МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___"_____20___ г.

Программа государственной итоговой аттестации
Б3.Г.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки: Медицинская томография: физические принципы и приборостроение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Общие положения
2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации
3. Структура государственной итоговой аттестации
4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника
ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы и этапы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
3.1. Цели и принципы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
3.2. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы
4. Темы выпускных квалификационных работ
5. Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы
6. Методические рекомендации по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы
7. Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
11. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
ПРИЛОЖЕНИЯ к программе государственного аттестационного испытания «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»
Приложение № 1. Фонд оценочных средств
Приложение №2. Оценочный лист по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы для очной формы обучения
Приложение №3. Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы
Приложение №4. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
Приложение №5. Макет отзыва научного руководителя выпускной квалификационной работы.
Приложение №6. Макет рецензии на выпускную квалификационную работу.

1. Общие положения

Настоящая программа разработана в целях организации и проведения государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / профиль «Медицинская томография: физические принципы и приборостроение» (далее – ОПОП ВО).

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

В соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации», выпускники, завершающие обучение по ОПОП ВО, проходят государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) предназначена для определения уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО).

ГИА выпускников осуществляется после освоения ОПОП ВО в полном объеме.

Целью ГИА является установление уровня подготовленности обучающихся, осваивающих ОПОП ВО, к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям ФГОС ВО.

3. Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующие государственные аттестационные испытания:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП согласно ФГОС ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	**Расшифровка приобретаемой компетенции**
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК-4	Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
Специальная профессиональная компетенция (СПК)	
СПК-1	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом социально-культурных факторов, задач и тенденций общественного развития

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	**Расшифровка приобретаемой компетенции**
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК-4	Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
Специальная профессиональная компетенция (СПК)	
СПК-1	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом социально-культурных факторов, задач и тенденций общественного развития

2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Из них:

15 часов отводится на КСР;

201 часов отводится на самостоятельную работу.

3. Цели, принципы и этапы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

3.1. Цели и принципы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР является обязательной формой государственной итоговой аттестации, самостоятельно выполняемой обучающимися на завершающем этапе освоения ОПОП ВО. В ВКР на основе профессионально-ориентированной теоретической подготовки решаются конкретные теоретические и практические задачи, предусмотренные соответствующей ступенью высшего образования.

Цель представления ВКР - демонстрация степени готовности выпускника к осуществлению соответствующих видов профессиональной деятельности.

Задачами ВКР являются: расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель (из числа работников КФУ) и, при необходимости, консультанты. Руководитель ВКР:

- оказывает помощь обучающемуся в выборе темы и разработке календарного графика работы;
- помогает ориентироваться в литературе по теме работы;
- оказывает помощь в определении направления исследования, подборе понятийного и методологического аппарата;
- помогает в выборе методов и методик исследования, обработке и анализе полученных результатов;
- проверяет выполнение этапов работы;
- составляет письменный отзыв о работе обучающегося;
- оказывает помощь в подготовке к защите ВКР.

3.2. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы

Начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является выбор темы. Своевременный и правильный выбор темы определяет успех всей последующей работы обучающегося. Прежде всего, обучающемуся необходимо ознакомиться с примерной тематикой выпускных квалификационных работ.

Тематическое решение исследовательских задач выпускной квалификационной работы необходимо ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. При разработке перечня рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ кафедра исходит из того, что эти темы должны:

- соответствовать компетенциям, получаемым обучающимся;
- включать основные направления, которыми обучающемуся предстоит заниматься в своей будущей профессиональной деятельности.

Перечень тем, предлагаемых кафедрой вниманию обучающихся, не является исчерпывающим. Обучающийся может предложить свою тему с соответствующим обоснованием необходимости и целесообразности ее разработки и осуществлять выполнение выпускной квалификационной работы, получив разрешение заведующего выпускающей кафедрой. При этом самостоятельно выбранная тема должна отвечать направленности (профилю) подготовки обучающегося с

учетом его научных интересов, стремлений и наклонностей и соответствовать научным направлениям, представленным на сайте образовательного учреждения (Института Физики).

Тема и руководитель выпускной квалификационной работы закрепляется на заседании кафедры. Сроки выполнения разделов выпускной квалификационной работы определяются графиком, утвержденным образовательным учреждением.

После утверждения темы выпускной квалификационной работы студент совместно со своим руководителем составляет «План-график выполнения выпускной квалификационной работы». Факты нарушения календарного графика выполнения работы рассматриваются как нарушение графика учебной работы, отражаются в отзыве руководителя и могут служить основанием для снижения оценки при защите выпускной квалификационной работы. Кафедра составляет собственный график промежуточной оценки хода выполнения ВКР.

Предварительная защита проводится на заседании кафедры в сроки, определенные кафедрой с учетом времени, необходимого для устранения замечаний, возникающих при ее обсуждении, но не позже, чем определено графиком образовательного учреждения. Предварительную защиту рекомендуется проводить в обстановке максимально приближенной к той, которая имеет место при работе государственной экзаменационной комиссии. На предварительную защиту студент предоставляет полностью завершенную и оформленную в соответствии с ГОСТ выпускную квалификационную работу. После предварительной защиты комиссия принимает решение о готовности работы и студента к защите. При этом в пределах времени, предусмотренного графиком, может разрешить студенту доработать работу по результатам предварительной защиты до ее представления на рецензирование.

Готовый текст ВКР распечатывается, переплетается и передается на выпускающую кафедру. Руководитель ВКР пишет отзыв на ВКР. Отзыв составляется по форме, указанной в Приложении 5 к настоящей программе. В отзыве отражается мнение руководителя о работе обучающегося над ВКР в течение учебного года, об уровне текста ВКР, о соответствии ВКР предъявляемым требованиям. ВКР подлежит рецензированию. Рецензентом выступает преподаватель КФУ или сотрудник иной организации, являющийся специалистом в предметной области ВКР. Рецензия оформляется по форме, приведенной в Приложении 6 к настоящей программе. Отзыв руководителя и рецензия вместе с текстом ВКР представляются государственной экзаменационной комиссии во время защиты ВКР.

ВКР подлежит защите в виде выступления обучающегося перед государственной экзаменационной комиссией. После выступления члены комиссии задают обучающемуся вопросы, на которые обучающийся отвечает. Озвучиваются отзыв руководителя и рецензия. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя и рецензии (при наличии). Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выставлении оценки на закрытом заседании большинством голосов. При равном количестве голосов голос председателя комиссии (при отсутствии председателя – его заместителя) является решающим.

4. Темы выпускных квалификационных работ

Примерный список тем ВКР ежегодно разрабатывается на соответствующей кафедре и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Обучающийся имеет право предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Примерный перечень тем ВКР представлен в фонде оценочных средств.

5. Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы

Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы включает в себя следующие компоненты:

- соответствие компетенций проверяемым результатам обучения;
- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки за выпускную квалификационную работу;

- описание процедуры оценивания текста выпускной квалификационной работы, защиты выпускной квалификационной работы, результатов промежуточной аттестации и портфолио (при необходимости);

- требования к тексту выпускной квалификационной работы, к защите выпускной квалификационной работы к результатам промежуточной аттестации;

- критерии оценивания выпускной квалификационной работы;

- примерные темы выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защите ВКР представлен в Приложении 1 к данной программе.

Макет оценочного листа подготовки к защите и защите ВКР для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения представлен в Приложении 2 к данной программе.

6. Методические рекомендации по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы

При планировании и подготовке ВКР рекомендуется придерживаться требований, установленных ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения научно-исследовательских работ», а также требований локальных нормативных документов КФУ и структурных подразделений КФУ, в которых выполняется ВКР. В том случае, если элементом ВКР являются патентные исследования, то при их выполнении следует придерживаться требований, установленных ГОСТ Р 15.011-96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

При оформлении ВКР рекомендуется придерживаться требований, установленных ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие основные элементы: Титульный лист, Содержание, Введение, Литературный обзор, содержательную часть работы (описание результатов экспериментальных/теоретических исследований), Заключение и Выводы (при необходимости), Список литературы (библиография), Приложения, Список публикаций (при наличии).

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- полное наименование образовательного учреждения;

- наименование основного структурного подразделения;

- наименование кафедры;

- направление и профиль подготовки

- название выпускной квалификационной работы;

- фамилия, имя, отчество студента, с указанием, основного структурного подразделения, кафедры, курса, академической группы;

- фамилия, имя, отчество ученая степень и ученое звание научного руководителя;

- фамилия, имя, отчество ученая степень и ученое звание научного консультанта (при наличии);

- фамилия, имя, отчество, ученая степень и ученое звание заведующего выпускающей кафедры;

- место и год написания выпускной квалификационной работы.

Содержание (неправильно писать «оглавление») должно отражать структуру исследовательской и практической деятельности студента по решению поставленных задач для достижения сформулированной цели работы. Независимо от выбранной темы, структура содержания ВКР стандартно включает в себя введение, содержательную часть с разбивкой на главы и подразделы (при наличии – и пункты), выводы, список использованных источников и приложений.

Введение целесообразно начать с характеристики актуальности, важности темы исследования, ее востребованности на рынке услуг. Сведения о структуре ВКР, ее количественные характеристики (число разделов, рисунков, таблиц, источников и т.п.), а также перечень ключевых слов, во введении не приводятся. Обязательно во введении перечисление научных и практических задач, которые ставились перед исследованием для достижения его цели. Если автор ВКР имеет опубликованные по теме работы статьи, тезисы, иные разработки – об этом целесообразно указать. Общий объем введения к ВКР не должен превышать двух страниц формата А4. Одним из важнейших составляющих всей работы является четкая и правильная формулировка объекта и предмета исследования, определение его цели и решаемых для ее достижения задач.

Содержательная часть ВКР должна состоять минимум из двух разделов. Членение работы на разделы и параграфы должно служить логике раскрытия темы. Поэтому не следует вводить в работу структурные единицы, содержательно выходящие за рамки темы или связанные с ней лишь косвенно. Нумерация подразделов состоит из двух цифр – номера раздела и порядкового номера подглав, разделяемых точкой (например, 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 и т.д.). После номера раздела (главы), подглавы в тексте точку не ставят. Разделы (главы), подглавы должны иметь собственные оригинальные названия – заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подглав (т.е. отражать, о чем конкретно идет в них речь), и, желательно, быть лаконичными и состоять из одной фразы. Ни один из пунктов содержания не должен целиком повторять названия работы. Недопустимыми являются названия разделов в стиле «Основная глава», «Аналитический раздел» и т.п. Заголовки разделов, подглав следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Допускается выделить их полужирным начертанием.

В содержательной части ВКР возможно условно выделять два раздела – теоретический и практический (проектный, методический).

В теоретическом разделе ВКР приводят теоретические аспекты изучения проблемы, излагают базовые для работы понятия, принципы, классификации. В данном разделе целесообразно провести обзор научной литературы на вопрос освещения тех или иных проблем рассматриваемого объекта и предмета исследования, выделить те из них, которые не имеют однозначного решения и являются спорными или недоработанными в науке. В разделе следует рассмотреть имеющиеся в науке разногласия по поводу объекта и предмета исследования, анализ различий в методологии исследования отдельными учеными одного и того же предмета, различия в классификации и систематизации тех или иных объектов и их причины, и т.п. Данная часть ВКР должна представлять собой не компилятивный набор фраз из нескольких источников, а формулировать точку зрения автора на базовые теоретические вопросы исследования, освещать проблему несогласованности теории и практики, на основе анализа взглядов отдельных ученых на те или иные определения, показатели, классификации, представлять собственный интегральный взгляд на них автора ВКР. В данном разделе ВКР могут быть использованы методы теоретического обобщения, аналитические, контент-анализа, классификации, систематизации и др.

Новизной в данной части работы являются собственные трактовки автором ВКР понятий и терминов, свои модели структуры рассматриваемых явлений, классификационные схемы, обобщающие характеристики объекта и предмета исследования, и т.п. Аналитический раздел ВКР содержит анализ, характеристику и детальное изучение предмета исследования. Необходимым условием является рассмотрение взаимосвязей предмета исследования с окружающими его системами и их механизмов, его внутренней структуры, определение параметров развития процессов, определяющих развитие объекта и предмета исследования, изучение динамики составляющих показателей и характеристик. Данная часть ВКР должна представлять собой исследование предмета ВКР, его детальную характеристику, выявление его новых характеристик и свойств посредством разработанного самим автором работы и согласованного с научным руководителем алгоритма исследовательских действий. В данном разделе ВКР могут быть использованы общелогические, эмпирические и иные методы исследований (статистические, социологические, балансовые, математические, картографические, факторного анализа, прогнозирования и др.) Новизной в данной части работы являются полученные и проанализированные самим

автором материалы соцопросов, построенные базы данных, рассчитанные показатели и параметры динамики и/или тенденций развития, описанные причинно-следственные взаимосвязи, составленные на данном основании прогнозы дальнейших путей развития предмета исследования.

Практический раздел ВКР представляет конкретные авторские разработки рекомендаций, мероприятий, механизмов, алгоритмов по решению поставленных задач. Этот блок посвящен методологии работы и описанию объектов исследования, обсуждению результатов и сравнительному анализу результатов с данными других методов и родственных исследований.

При написании каждой из частей работы важно не допускать случаев необоснованного заимствования фрагментов текстов, написанных иными авторами, нельзя выдавать чужие фразы, выводы, результаты исследования за собственные. Подобные способы составления текста ВКР приводят лишь к снижению показателя его оригинальности при проверке в системе «Антиплагиат» и свидетельствует о несамостоятельности исследования.

В **Заключении** формулируются основные результаты работы и предложения, вытекающие из содержания выпускной квалификационной работы. Заключение не является продолжением текста работы, в нем не должны содержаться новые моменты, не рассмотренные в основной части. В заключительной части автор формулирует основные выводы по работе в целом, дает свои оценки перспектив развития исследуемой проблематики, формулирует практические рекомендации, вытекающие из работы над темой. Выводы представляют собой кратко сформулированные положения, которые составляют существо выполненной квалификационной работы.

Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы:

1. Подготовить ВКР в соответствии с установленными требованиями, без грамматических и фактических ошибок в полном соответствии с ГОСТ
2. Подготовить доклад и вспомогательный иллюстративный материал (презентацию), в том числе - сделать доклад с использованием информационной техники за установленный промежуток времени.
3. Обосновать актуальность темы исследования
4. Обосновать практическую значимость научного исследования в выбранной профессиональной деятельности.
5. Определить цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулировать план работы, место и роль ВКР для работы научной группы, в состав которой входит студент.
6. Продемонстрировать глубину и современный уровень состояния исследований по данной тематике с использованием литературного обзора, включающего, в том числе, источники на иностранном языке. Провести анализ правомерности заимствований при составлении литературного обзора.
7. Обосновать научную значимость поставленной задачи.
8. Обосновать соответствие поставленных задач целям ВКР.
9. Продемонстрировать знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе в области природопользования.
10. Описать ключевые экспериментальные / теоретические результаты, полученные в ходе выполнения ВКР.
11. Продемонстрировать умение использовать современную приборную базу и/или информационные технологий при выполнении работы.
12. Провести анализ полученных экспериментальных / теоретических результатов, в том числе - продемонстрировать глубину и полноту математического и физического анализа полученных результатов.
13. Продемонстрировать роль и качество самостоятельной работы при выполнении ВКР (описать личный вклад, отразить способность проводить исследования в составе группы).
14. Сформулировать выводы и описать полноту решения поставленных задач.
15. Ответить на дополнительные вопросы членов ГЭК, в том числе - касающиеся перспектив дальнейшего развития данной работы, а также возможностей изменения выбранного

научного направления.

16. Продемонстрировать грамотную, культурную речь, способность корректно отвечать на поставленные вопросы, корректно вести научную дискуссию, в том числе - в нестандартных (стрессовых) ситуациях

17. Продемонстрировать знание современного состояния исследований и продемонстрировать практические навыки, формирующих научно-образовательную базу обучающегося по выбранному профилю подготовки.

18. Продемонстрировать высокий уровень знаний в своей профессиональной области при ответах на вопросы членов ГЭК, а также замечаниях рецензента, высказанные им в своем отзыве (рецензии) на ВКР.

7. Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

– в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

– в печатном виде – в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно защищающих ВКР по данной ОПОП.

Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защиты ВКР, представлен в Приложении 3 к данной программе.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

Наименование Интернет-ресурса	URL
1. Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"	https://kpfu.ru/portal/docs/F_2044047537/23.04.2020_0.1.1.67_08_39_v_20_Gafurov.I.R._Xalilova.A.N._2__1_.pdf
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com	https://znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	https://e.lanbook.com/
4. Книга о ЯМР-томографии J.P. Hornak. «Basics of MRI» в переводе И.Н.Гиппа	www.cis.rit.edu/htbooks/mri/
5. Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru
6. База данных Web of Science	http://apps.webofknowledge.com/
7. База данных Scopus	http://www.scopus.com/

9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защиты ВКР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), представлен в Приложении 4 к данной программе.

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы

Материально-техническое обеспечение подготовки к защите и защиты ВКР включает в себя следующие компоненты:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся по выполнению ВКР и подготовке к защите, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ;
- учебные аудитории для консультаций, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
- аудитории для заседания государственной экзаменационной комиссии и для заседания апелляционной комиссии, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
- проектор и экран для презентации при защите ВКР;
- лаборатория ЯМР спектроскопии Института физики КФУ (кафедра медицинской физики);
- лаборатория ЯМР диффузометрии и релаксометрии Института физики КФУ (кафедра физики молекулярных систем);

11. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы лицам с ОВЗ и инвалидам:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально; применение программных средств, обеспечивающих возможность выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы для лиц с ОВЗ и инвалидов и предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);
- для выступления на защите выпускной квалификационной работы лицам с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;
- увеличение продолжительности выступления лиц с ОВЗ и инвалидов при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки "Медицинская томография: физические принципы и приборостроение".

Приложение №1
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Г.01(Д) «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физики

Фонд оценочных средств по государственному аттестационному испытанию

Б3.Г.01(Д) – Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки: Медицинская томография: физические принципы и приборостроение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций проверяемым результатам обучения

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

3. Механизм формирования оценки за выпускную квалификационную работу

3.1. Механизм формирования оценки для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы).

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Процедура применения оценочного средства

4.1.1. Процедура оценивания текста выпускной квалификационной работы

4.1.2. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы

4.1.3. Процедура оценивания результатов промежуточной аттестации и портфолио обучающегося

4.2. Требования к выпускной квалификационной работе

4.2.1. Требования к тексту выпускной квалификационной работы

4.2.2. Требования к защите выпускной квалификационной работы

4.2.3. Требования к результатам промежуточной аттестации и портфолио обучающегося

4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

4.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Соответствие компетенций проверяемым результатам обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует. УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива. УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку

формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках. УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках. УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (- ых) на государственный язык и обратно.	к процедуре защиты и процедуру защиты
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных. УК-5.3. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.	Результаты промежуточной аттестации
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

	УК-6.3. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.	Результаты промежуточной аттестации
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях.	Результаты промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений	ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий. ПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2 Способность к математическому моделированию элемен-	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	Текст и защита выпускной квалификационной

тов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования. ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-4 Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	ПК-4.1. Знает методы анализа и систематизации результатов исследований. ПК-4.2. Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. ПК-4.3. Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	Текст и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
СПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом социально-культурных факторов, задач и тенденций общественного развития.	СПК-1.1 Соотносит актуальные вопросы современной общественной жизни, социально-культурные факторы, задачи и тенденций общественного развития с возможностями и методами рационального способа решении задач профессиональной деятельности.	Результаты промежуточной аттестации

2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
УК-1	Знает пути поиска информации для использования полученных теоретических знаний; основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; основные методы и принципы написания научных текстов; типы анализа задач, выделяя их базовые составляющие и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая ее достоинства и недостатки; методологию научных исследований; основные методологические подходы, существующие и востребованные в современном естественно-научном знании; современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.	Знает и достаточно полно воспроизводит пути поиска информации для использования полученных теоретических знаний; основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; основные методы и принципы написания научных текстов; типы анализа задач, выделяя их базовые составляющие и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая ее достоинства и недостатки; методологию научных исследований; основные методологические подходы, существующие и востребованные в современном естественно-научном знании; современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.	Частично знает или воспроизводит с ошибками пути поиска информации для использования полученных теоретических знаний; основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; основные методы и принципы написания научных текстов; типы анализа задач, выделяя их базовые составляющие и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая ее достоинства и недостатки; методологию научных исследований; основные методологические подходы, существующие и востребованные в современном естественно-научном знании; современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками пути поиска информации для использования полученных теоретических знаний; основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; основные методы и принципы написания научных текстов; типы анализа задач, выделяя их базовые составляющие и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая ее достоинства и недостатки; методологию научных исследований; основные методологические подходы, существующие и востребованные в современном естественно-научном знании; современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.
	Умеет выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования; проводить сбор и обработку информации; применять и анализировать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; анализировать, реферировать, аннотировать научные тексты.	Достаточно самостоятельно умеет выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования; проводить сбор и обработку информации; применять и анализировать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; анализировать, реферировать, аннотировать научные тексты.	Частично умеет выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования; проводить сбор и обработку информации; применять и анализировать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; анализировать, реферировать, аннотировать научные тексты.	Не умеет выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования; проводить сбор и обработку информации; применять и анализировать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач; анализировать, реферировать, аннотировать научные тексты.
	Владеет научными методами познания и уметь применять их в	Достаточно полно владеет научными методами познания и уметь применять их в	Частично владеет научными методами познания и уметь применять	Не владеет научными методами познания и уметь применять их в

	своей профессиональной деятельности; : способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации; научными методами познания и уметь применять их в своей профессиональной деятельности; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации.	своей профессиональной деятельности; : способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации; научными методами познания и уметь применять их в своей профессиональной деятельности; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации.	их в своей профессиональной деятельности; : способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации; научными методами познания и уметь применять их в своей профессиональной деятельности; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации.	своей профессиональной деятельности; : способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации; научными методами познания и уметь применять их в своей профессиональной деятельности; основной методологией в избранной отрасли науки в сочетании с универсальными методами естественно-научного знания для нахождения и анализа информации.
УК-2	Знает задачи и оптимальные способы их решения в рамках поставленной цели; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; основные этапы развития науки; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем	Знает и достаточно полно воспроизводит задачи и оптимальные способы их решения в рамках поставленной цели; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; основные этапы развития науки; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; получить представления об основных достижениях и перспективах разви-	Частично знает или воспроизводит с ошибками задачи и оптимальные способы их решения в рамках поставленной цели; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; основные этапы развития науки; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками задачи и оптимальные способы их решения в рамках поставленной цели; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; основные этапы развития науки; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; основные стилевые и жанровые классификации научных текстов, существующие в современном научном пространстве; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики

	и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению студенческих научных работ; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований.	тия физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению студенческих научных работ; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований.	систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению студенческих научных работ; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований.	и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению студенческих научных работ; получить представления об основных достижениях и перспективах развития физики и биологии как фундамента современных биотехнических систем и технологий; общенаучные методы проведения современного научного исследования; специальные методы научных исследований.
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели; выбирать оптимальные способы для их решения; анализировать альтернативные варианты для достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые ме-	Достаточно самостоятельно умеет определять круг задач в рамках поставленной цели; выбирать оптимальные способы для их решения; анализировать альтернативные варианты для достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки	Частично умеет определять круг задач в рамках поставленной цели; выбирать оптимальные способы для их решения; анализировать альтернативные варианты для достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования; использовать	Не умеет определять круг задач в рамках поставленной цели; выбирать оптимальные способы для их решения; анализировать альтернативные варианты для достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить анализ научных текстов разных жанров в процессе подготовки курсовой работы; приме-

	тоды научного исследования; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить научные исследования в процессе подготовки курсовых и бакалаврских работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований.	курсовой работы; применять необходимые методы научного исследования; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить научные исследования в процессе подготовки курсовых и бакалаврских работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований.	специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить научные исследования в процессе подготовки курсовых и бакалаврских работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований.	нять необходимые методы научного исследования; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; организовать и проводить научные исследования в процессе подготовки курсовых и бакалаврских работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований.
	Владеет методиками оптимальных способов решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста; навыками формирования задач студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками подготовки и проведения защиты студенческой научной работы; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-	Достаточно полно владеет методиками оптимальных способов решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста; навыками формирования задач студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками подготовки и проведения защиты студенческой научной работы; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских ра-	Частично владеет методиками оптимальных способов решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста; навыками формирования задач студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками подготовки и проведения защиты студенческой научной работы; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ;	Не владеет методиками оптимальных способов решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста; навыками формирования задач студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; навыками подготовки и проведения защиты студенческой научной работы; навыками формирования целей и задач студенческих научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-

	исследовательских работ; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста.	бот; навыками оформления студенческих научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста.	расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста.	исследовательских работ; расширенным представлением о классификации научного стиля, его подстилей, видов и жанров научного текста.
УК-3	Знает значимость неукоснительного соблюдения должностных полномочий по обеспечению законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Знает и достаточно полно воспроизводит значимость неукоснительного соблюдения должностных полномочий по обеспечению законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Частично знает или воспроизводит с ошибками значимость неукоснительного соблюдения должностных полномочий по обеспечению законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками значимость неукоснительного соблюдения должностных полномочий по обеспечению законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.
	Умеет применять правовые нормы, регулирующие обеспечение законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Достаточно самостоятельно умеет применять правовые нормы, регулирующие обеспечение законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Частично умеет применять правовые нормы, регулирующие обеспечение законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Не умеет применять правовые нормы, регулирующие обеспечение законности и правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.
	Владеет навыками готовности реагирования в случае нарушения законности, правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Достаточно полно владеет навыками готовности реагирования в случае нарушения законности, правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Частично владеет навыками готовности реагирования в случае нарушения законности, правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.	Не владеет навыками готовности реагирования в случае нарушения законности, правопорядка, безопасности личности, общества, государства в сфере противодействия терроризму и экстремизму.
УК-4	Знает основные речевые клише; наиболее употребительные грамматические явления, характерные для повседневной и профессиональной речи; лексику общего языка; лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию по широкой и узкой специальности; нормы современного русского литературного языка, правила построения и	Знает и достаточно полно воспроизводит основные речевые клише; наиболее употребительные грамматические явления, характерные для повседневной и профессиональной речи; лексику общего языка; лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию по широкой и узкой специаль-	Частично знает или воспроизводит с ошибками основные речевые клише; наиболее употребительные грамматические явления, характерные для повседневной и профессиональной речи; лексику общего языка; лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию по широкой и узкой специальности; нормы совре-	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основные речевые клише; наиболее употребительные грамматические явления, характерные для повседневной и профессиональной речи; лексику общего языка; лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию по широкой и узкой специальности; нормы современного

	языкового оформления текстов разного стиля; терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике; основы публичной речи, правила подготовки и проведения публичного выступления; правила речевого этикета, принятого в обществе.	ности; нормы современного русского литературного языка, правила построения и языкового оформления текстов разного стиля; терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике; основы публичной речи, правила подготовки и проведения публичного выступления; правила речевого этикета, принятого в обществе.	менного русского литературного языка, правила построения и языкового оформления текстов разного стиля; терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике; основы публичной речи, правила подготовки и проведения публичного выступления; правила речевого этикета, принятого в обществе.	русского литературного языка, правила построения и языкового оформления текстов разного стиля; терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике; основы публичной речи, правила подготовки и проведения публичного выступления; правила речевого этикета, принятого в обществе.
	Умеет перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы; четко разграничивать основные единицы языка и употреблять их в соответствии с нормами литературного языка; работать с англоязычными ресурсами Internet; строить монологическую и диалогическую	Достаточно самостоятельно умеет перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы; четко разграничивать основные единицы языка и употреблять их в соответствии с нормами литературного языка; ра-	Частично умеет перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы; четко разграничивать основные единицы языка и употреблять их в соответствии с нормами литературного языка; работать с англоязычными ресурсами Internet; строить моно-	Не умеет перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы; четко разграничивать основные единицы языка и употреблять их в соответствии с нормами литературного языка; работать с англоязычными ресурсами Internet; строить монологическую и диалогическую

	речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального, официального и профессионального общения; строить речевое и неречевое поведение адекватно ситуации общения; понимать и интерпретировать факты страноведческого характера; читать транскрипцию, пользоваться основными особенностями произношения; читать и переводить со словарем специальную литературу; понимать аутентичную иноязычную (монологическую и диалогическую) речь на темы, ориентированные на выбранный профиль; эффективно работать в коллективе с учетом базовых общекультурных, социокультурных, правовых и этических норм.	ботать с англоязычными ресурсами Internet; строить монологическую и диалогическую речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального, официального и профессионального общения; строить речевое и неречевое поведение адекватно ситуации общения; понимать и интерпретировать факты страноведческого характера; читать транскрипцию, пользоваться основными особенностями произношения; читать и переводить со словарем специальную литературу; понимать аутентичную иноязычную (монологическую и диалогическую) речь на темы, ориентированные на выбранный профиль; эффективно работать в коллективе с учетом базовых общекультурных, социокультурных, правовых и этических норм.	логическую и диалогическую речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального, официального и профессионального общения; строить речевое и неречевое поведение адекватно ситуации общения; понимать и интерпретировать факты страноведческого характера; читать транскрипцию, пользоваться основными особенностями произношения; читать и переводить со словарем специальную литературу; понимать аутентичную иноязычную (монологическую и диалогическую) речь на темы, ориентированные на выбранный профиль; эффективно работать в коллективе с учетом базовых общекультурных, социокультурных, правовых и этических норм.	речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального, официального и профессионального общения; строить речевое и неречевое поведение адекватно ситуации общения; понимать и интерпретировать факты страноведческого характера; читать транскрипцию, пользоваться основными особенностями произношения; читать и переводить со словарем специальную литературу; понимать аутентичную иноязычную (монологическую и диалогическую) речь на темы, ориентированные на выбранный профиль; эффективно работать в коллективе с учетом базовых общекультурных, социокультурных, правовых и этических норм.
	Владеет навыками просмотрового чтения аутентичных текстов без использования словаря с целью извлечения основной информации; методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких об-	Достаточно полно владеет навыками просмотрового чтения аутентичных текстов без использования словаря с целью извлечения основной информации; методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на ра-	Частично владеет навыками просмотрового чтения аутентичных текстов без использования словаря с целью извлечения основной информации; методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций	Не владеет навыками просмотрового чтения аутентичных текстов без использования словаря с целью извлечения основной информации; методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких об-

	зоров, рецензий, презентаций на заданную тему; системными знаниями в области коммуникативной грамматики и орфоэпии русского языка; навыками грамотного письма; навыками нормативного употребления современного русского литературного языка; навыками публичной речи - делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой), проводить презентации; навыками работы с письменной речью, необходимые для аннотирования и реферирования, ведения переписки, перевода литературы по специальности; произношением и ритмом речи с целью использования их для повседневного общения; навыками эффективной речевой коммуникации; навыками выступления с публичной речью.	боту; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему; системными знаниями в области коммуникативной грамматики и орфоэпии русского языка; навыками грамотного письма; навыками нормативного употребления современного русского литературного языка; навыками публичной речи - делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой), проводить презентации; навыками работы с письменной речью, необходимые для аннотирования и реферирования, ведения переписки, перевода литературы по специальности; произношением и ритмом речи с целью использования их для повседневного общения; навыками эффективной речевой коммуникации; навыками выступления с публичной речью.	на заданную тему; системными знаниями в области коммуникативной грамматики и орфоэпии русского языка; навыками грамотного письма; навыками нормативного употребления современного русского литературного языка; навыками публичной речи - делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой), проводить презентации; навыками работы с письменной речью, необходимые для аннотирования и реферирования, ведения переписки, перевода литературы по специальности; произношением и ритмом речи с целью использования их для повседневного общения; навыками эффективной речевой коммуникации; навыками выступления с публичной речью.	зоров, рецензий, презентаций на заданную тему; системными знаниями в области коммуникативной грамматики и орфоэпии русского языка; навыками грамотного письма; навыками нормативного употребления современного русского литературного языка; навыками публичной речи - делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой), проводить презентации; навыками работы с письменной речью, необходимые для аннотирования и реферирования, ведения переписки, перевода литературы по специальности; произношением и ритмом речи с целью использования их для повседневного общения; навыками эффективной речевой коммуникации; навыками выступления с публичной речью.
УК-5	Знает основные этапы развития мировой философии, основные течения и их представителей, наиболее значительные философские концепции; основные проблемы различных разделов философии (онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии) и варианты решения этих проблем; основные параметры, основания и конкретно-исторические проявления мировоззренческого разнообразия человечества; философские теории, позволяющие решать теоретические и практические проблемы, связанные с ми-	Знает и достаточно полно воспроизводит основные этапы развития мировой философии, основные течения и их представителей, наиболее значительные философские концепции; основные проблемы различных разделов философии (онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии) и варианты решения этих проблем; основные параметры, основания и конкретно-исторические проявления мировоззренческого разнообразия человечества; философские теории, позволяющие решать теоретические	Частично знает или воспроизводит с ошибками основные этапы развития мировой философии, основные течения и их представителей, наиболее значительные философские концепции; основные проблемы различных разделов философии (онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии) и варианты решения этих проблем; основные параметры, основания и конкретно-исторические проявления мировоззренческого разнообразия человечества; философские теории, позволяющие решать теоретические и практические проблемы,	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основные этапы развития мировой философии, основные течения и их представителей, наиболее значительные философские концепции; основные проблемы различных разделов философии (онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии) и варианты решения этих проблем; основные параметры, основания и конкретно-исторические проявления мировоззренческого разнообразия человечества; философские теории, позволяющие решать теоретические

	ровоззренческими различиями людей и социальных групп.	и практические проблемы, связанные с мировоззренческими различиями людей и социальных групп.	связанные с мировоззренческими различиями людей и социальных групп.	и практические проблемы, связанные с мировоззренческими различиями людей и социальных групп.
	Умеет анализировать философско-мировоззренческие аспекты ситуаций частной жизни, профессиональной деятельности и социально-культурной сферы; анализировать философские тексты; понимать мировоззренческие, ценностные, поведенческие установки других людей при взаимодействии с ними.	Достаточно самостоятельно умеет анализировать философско-мировоззренческие аспекты ситуаций частной жизни, профессиональной деятельности и социально-культурной сферы; анализировать философские тексты; понимать мировоззренческие, ценностные, поведенческие установки других людей при взаимодействии с ними.	Частично умеет анализировать философско-мировоззренческие аспекты ситуаций частной жизни, профессиональной деятельности и социально-культурной сферы; анализировать философские тексты; понимать мировоззренческие, ценностные, поведенческие установки других людей при взаимодействии с ними.	Не умеет анализировать философско-мировоззренческие аспекты ситуаций частной жизни, профессиональной деятельности и социально-культурной сферы; анализировать философские тексты; понимать мировоззренческие, ценностные, поведенческие установки других людей при взаимодействии с ними.
	Владеет терминологическим аппаратом философии; методами анализа философских проблем; методами интерпретации и исследования мировоззренческих особенностей социальных групп.	Достаточно полно владеет терминологическим аппаратом философии; методами анализа философских проблем; методами интерпретации и исследования мировоззренческих особенностей социальных групп.	Частично владеет терминологическим аппаратом философии; методами анализа философских проблем; методами интерпретации и исследования мировоззренческих особенностей социальных групп.	Не владеет терминологическим аппаратом философии; методами анализа философских проблем; методами интерпретации и исследования мировоззренческих особенностей социальных групп.
УК-6	Знает требования к оформлению проектной и конструкторской работе; способы планирования своего времени, целей и формирования план-графика реализации проекта в целом (со сроками и ответственными лицами); основные характеристики биотехнических систем; требования к оформлению проектной и конструкторской работе.	Знает и достаточно полно воспроизводит требования к оформлению проектной и конструкторской работе; способы планирования своего времени, целей и формирования план-графика реализации проекта в целом (со сроками и ответственными лицами); основные характеристики биотехнических систем; требования к оформлению проектной и конструкторской работе.	Частично знает или воспроизводит с ошибками требования к оформлению проектной и конструкторской работе; способы планирования своего времени, целей и формирования план-графика реализации проекта в целом (со сроками и ответственными лицами); основные характеристики биотехнических систем; требования к оформлению проектной и конструкторской работе.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками требования к оформлению проектной и конструкторской работе; способы планирования своего времени, целей и формирования план-графика реализации проекта в целом (со сроками и ответственными лицами); основные характеристики биотехнических систем; требования к оформлению проектной и конструкторской работе.
	Умеет осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику; планировать структуру проекта, применяя необходимые кадровые, материальные, финансовые, временные, информационные и иные ресурсы; устанавливать контакт, производить	Достаточно самостоятельно умеет осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику; планировать структуру проекта, применяя необходимые кадровые, материальные, финансовые, временные, информационные и	Частично умеет осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику; планировать структуру проекта, применяя необходимые кадровые, материальные, финансовые, временные, информационные и иные ресурсы; устанавливать контакт,	Не умеет осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику; планировать структуру проекта, применяя необходимые кадровые, материальные, финансовые, временные, информационные и иные ресурсы; устанавли-

	обмена информацией с другими членами профессионального коллектива; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	иные ресурсы; устанавливать контакт, производить обмена информацией с другими членами профессионального коллектива; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	производить обмена информацией с другими членами профессионального коллектива; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	вать контакт, производить обмена информацией с другими членами профессионального коллектива; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.
	Владеет навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации; навыками определения приоритетности задач и требований проекта в условиях ограниченных ресурсов; навыками приобретения новых знаний в области биотехнических систем; навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	Достаточно полно владеет навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации; навыками определения приоритетности задач и требований проекта в условиях ограниченных ресурсов; навыками приобретения новых знаний в области биотехнических систем; навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	Частично владеет навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации; навыками определения приоритетности задач и требований проекта в условиях ограниченных ресурсов; навыками приобретения новых знаний в области биотехнических систем; навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	Не владеет навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации; навыками определения приоритетности задач и требований проекта в условиях ограниченных ресурсов; навыками приобретения новых знаний в области биотехнических систем; навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.
УК-7	Знает значение физической культуры в жизнедеятельности человека; культурное, историческое наследие в области физической культуры, непреходящие ценности физической культуры и спорта; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; принципы и закономерности развития и совершенствования физических ка-	Знает и достаточно полно воспроизводит значение физической культуры в жизнедеятельности человека; культурное, историческое наследие в области физической культуры, непреходящие ценности физической культуры и спорта; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие;	Частично знает или воспроизводит с ошибками значение физической культуры в жизнедеятельности человека; культурное, историческое наследие в области физической культуры, непреходящие ценности физической культуры и спорта; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; принципы и закономерности развития и совершенствования физических	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками значение физической культуры в жизнедеятельности человека; культурное, историческое наследие в области физической культуры, непреходящие ценности физической культуры и спорта; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; основы теории и методики физического воспитания и спорта; факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие; принципы и закономерности развития и

	честв; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.	принципы и закономерности развития и совершенствования физических качеств; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.	качеств; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.	совершенствования физических качеств; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.
	Умеет оценить современное состояние физической культуры и спорта в мире; придерживаться здорового образа жизни; придерживаться здорового образа жизни; самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий физическими упражнениями; осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры.	Достаточно самостоятельно умеет оценить современное состояние физической культуры и спорта в мире; придерживаться здорового образа жизни; придерживаться здорового образа жизни; самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий физическими упражнениями; осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры.	Частично умеет оценить современное состояние физической культуры и спорта в мире; придерживаться здорового образа жизни; придерживаться здорового образа жизни; самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий физическими упражнениями; осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры.	Не умеет оценить современное состояние физической культуры и спорта в мире; придерживаться здорового образа жизни; придерживаться здорового образа жизни; самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий физическими упражнениями; осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры.
	Владеет различными современными понятиями в области физической культуры; методиками и методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности, удовлетворяющими потребности человека в рациональном использовании свободного времени; личным опытом, умениями и навыками повышения своих двигательных и функциональных способностей; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для ускорения освоения сугубо	Достаточно полно владеет различными современными понятиями в области физической культуры; методиками и методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности, удовлетворяющими потребности человека в рациональном использовании свободного времени; личным опытом, умениями и навыками повышения своих двигательных и функциональных способностей; должным уровнем физической	Частично владеет различными современными понятиями в области физической культуры; методиками и методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности, удовлетворяющими потребности человека в рациональном использовании свободного времени; личным опытом, умениями и навыками повышения своих двигательных и функциональных способностей; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для ускорения освоения	Не владеет различными современными понятиями в области физической культуры; методиками и методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности, удовлетворяющими потребности человека в рациональном использовании свободного времени; личным опытом, умениями и навыками повышения своих двигательных и функциональных способностей; должным уровнем физической подготовленности, необходимым

	профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе; для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.	подготовленности, необходимым для ускорения освоения сугубо профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе; для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.	сугубо профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе; для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.	для ускорения освоения сугубо профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе; для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.
УК-8	Знает законодательство РФ в области охраны труда, ГО и ЧС; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека; причины несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; методы борьбы с негативными последствиями аварий, катастроф, стихийных бедствий; должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Знает и достаточно полно воспроизводит законодательство РФ в области охраны труда, ГО и ЧС; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека; причины несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; методы борьбы с негативными последствиями аварий, катастроф, стихийных бедствий; должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Частично знает или воспроизводит с ошибками законодательство РФ в области охраны труда, ГО и ЧС; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека; причины несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; методы борьбы с негативными последствиями аварий, катастроф, стихийных бедствий; должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками законодательство РФ в области охраны труда, ГО и ЧС; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека; причины несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; методы борьбы с негативными последствиями аварий, катастроф, стихийных бедствий; должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.
	Умеет оценить опасности на производстве; оказать первую медицинскую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения; выполнять должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Достаточно самостоятельно умеет оценить опасности на производстве; оказать первую медицинскую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения; выполнять должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Частично умеет оценить опасности на производстве; оказать первую медицинскую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения; выполнять должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	Не умеет оценить опасности на производстве; оказать первую медицинскую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения; выполнять должностные обязанности по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.
	Владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой медицинской помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях; навыками самостоятельного выполнения	Достаточно полно владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой медицинской помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях; навыками	Частично владеет навыками приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой медицинской помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях; навыками	Не владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой медицинской помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях; навыками самостоятельного выполнения

	должностных обязанностей по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	самостоятельного выполнения должностных обязанностей по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	самостоятельного выполнения должностных обязанностей по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.	должностных обязанностей по обеспечению законности и правопорядка, охране общественного порядка.
ОПК-1	Знает основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику, дискретную математику; строение, свойства и функции химических основных соединений живых систем: воды, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов; особенности популяционно-видового, биоценотического, экосистемного уровней организации жизни; основные понятия и проблемы биосферы и экологии; основные принципы использования МРТ для формирования изображений и основные явления, положенные в основу медицинской интроскопии; основные законы теории реконструкций в интроскопии; теоретические основы таких дополнительных разделов элементарной математики, как метод математической индукции, комбинаторика, комплексные числа; основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свойства; основы наследственности и изменчивости в живых системах; основные положения в области теории LC и RC цепей, активных и	Знает и достаточно полно воспроизводит основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику, дискретную математику; строение, свойства и функции химических основных соединений живых систем: воды, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов; особенности популяционно-видового, биоценотического, экосистемного уровней организации жизни; основные понятия и проблемы биосферы и экологии; основные принципы использования МРТ для формирования изображений и основные явления, положенные в основу медицинской интроскопии; основные законы теории реконструкций в интроскопии; теоретические основы таких дополнительных разделов элементарной математики, как метод математической индукции, комбинаторика, комплексные числа; основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свой-	Частично знает или воспроизводит с ошибками основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику, дискретную математику; строение, свойства и функции химических основных соединений живых систем: воды, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов; особенности популяционно-видового, биоценотического, экосистемного уровней организации жизни; основные понятия и проблемы биосферы и экологии; основные принципы использования МРТ для формирования изображений и основные явления, положенные в основу медицинской интроскопии; основные законы теории реконструкций в интроскопии; теоретические основы таких дополнительных разделов элементарной математики, как метод математической индукции, комбинаторика, комплексные числа; основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свойства; основы наследственности и изменчивости в живых системах; основные положения в области теории	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику, дискретную математику; строение, свойства и функции химических основных соединений живых систем: воды, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов; особенности популяционно-видового, биоценотического, экосистемного уровней организации жизни; основные понятия и проблемы биосферы и экологии; основные принципы использования МРТ для формирования изображений и основные явления, положенные в основу медицинской интроскопии; основные законы теории реконструкций в интроскопии; теоретические основы таких дополнительных разделов элементарной математики, как метод математической индукции, комбинаторика, комплексные числа; основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свойства; основы наследственности и изменчивости в живых системах; основные

	пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов; пути решения задач в медицинской интроскопии, получение основных представлений теории ЯМР; основы квантово-механического описания состояний физических систем и математического аппарата квантовой теории; общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; основные типы конденсированных сред, симметрийную классификацию кристаллических решеток, основные типы структурных дефектов, элементы теории упругости; особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа; методы описания динамики решетки, основные типы колебаний решетки и их физические проявления; свойства и основные типы сверхпроводников, макро- и микроскопические модели сверхпроводимости.	ства; основы наследственности и изменчивости в живых системах; основные положения в области теории LC и RC цепей, активных и пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов; пути решения задач в медицинской интроскопии, получение основных представлений теории ЯМР; основы квантово-механического описания состояний физических систем и математического аппарата квантовой теории; общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; основные типы конденсированных сред, симметрийную классификацию кристаллических решеток, основные типы структурных дефектов, элементы теории упругости; особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа; методы описания динамики решетки, основные типы колебаний решетки и их физические проявления; свойства и основные типы сверхпроводников, макро- и микроскопические модели сверхпроводимости.	LC и RC цепей, активных и пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов; пути решения задач в медицинской интроскопии, получение основных представлений теории ЯМР; основы квантово-механического описания состояний физических систем и математического аппарата квантовой теории; общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; основные типы конденсированных сред, симметрийную классификацию кристаллических решеток, основные типы структурных дефектов, элементы теории упругости; особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа; методы описания динамики решетки, основные типы колебаний решетки и их физические проявления; свойства и основные типы сверхпроводников, макро- и микроскопические модели сверхпроводимости.	положения в области теории LC и RC цепей, активных и пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов; пути решения задач в медицинской интроскопии, получение основных представлений теории ЯМР; основы квантово-механического описания состояний физических систем и математического аппарата квантовой теории; общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; основные типы конденсированных сред, симметрийную классификацию кристаллических решеток, основные типы структурных дефектов, элементы теории упругости; особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа; методы описания динамики решетки, основные типы колебаний решетки и их физические проявления; свойства и основные типы сверхпроводников, макро- и микроскопические модели сверхпроводимости.

	Умеет использовать знание теоретических основ математического анализа при анализе различных функций, использовать теоретические понятия и практические методы математического анализа и дифференциальных уравнений при решении задач, возникающих в различных физических курсах; решать линейные системы уравнений, вычислять различные типы произведений векторов, приводить к каноническому виду уравнения кривых второго порядка плоскости, решать задачи, относящиеся к теории прямых линий и плоскостей; пользоваться современным биологическим оборудованием; правильно определять основные параметры контролируемых процессов, необходимые для получения диагностической информации; использовать метод математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального числа n; решать комбинаторные задачи; проводить вычисления с использованием комплексных чисел; использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных; пользоваться понятийным аппаратом и терминами из области общей биологии; ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических схем, а также применения современной элементной базы, пользоваться	Достаточно самостоятельно умеет использовать знание теоретических основ математического анализа при анализе различных функций, использовать теоретические понятия и практические методы математического анализа и дифференциальных уравнений при решении задач, возникающих в различных физических курсах; решать линейные системы уравнений, вычислять различные типы произведений векторов, приводить к каноническому виду уравнения кривых второго порядка плоскости, решать задачи, относящиеся к теории прямых линий и плоскостей; пользоваться современным биологическим оборудованием; правильно определять основные параметры контролируемых процессов, необходимые для получения диагностической информации; использовать метод математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального числа n; решать комбинаторные задачи; проводить вычисления с использованием комплексных чисел; использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных; пользоваться понятийным аппаратом и терминами из области общей биологии; ориентироваться в вопросах построения и анализа	Частично умеет использовать знание теоретических основ математического анализа при анализе различных функций, использовать теоретические понятия и практические методы математического анализа и дифференциальных уравнений при решении задач, возникающих в различных физических курсах; решать линейные системы уравнений, вычислять различные типы произведений векторов, приводить к каноническому виду уравнения кривых второго порядка плоскости, решать задачи, относящиеся к теории прямых линий и плоскостей; пользоваться современным биологическим оборудованием; правильно определять основные параметры контролируемых процессов, необходимые для получения диагностической информации; использовать метод математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального числа n; решать комбинаторные задачи; проводить вычисления с использованием комплексных чисел; использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных; пользоваться понятийным аппаратом и терминами из области общей биологии; ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических схем, а также применения современной элементной базы, пользоваться основными ме-	Не умеет использовать знание теоретических основ математического анализа при анализе различных функций, использовать теоретические понятия и практические методы математического анализа и дифференциальных уравнений при решении задач, возникающих в различных физических курсах; решать линейные системы уравнений, вычислять различные типы произведений векторов, приводить к каноническому виду уравнения кривых второго порядка плоскости, решать задачи, относящиеся к теории прямых линий и плоскостей; пользоваться современным биологическим оборудованием; правильно определять основные параметры контролируемых процессов, необходимые для получения диагностической информации; использовать метод математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального числа n; решать комбинаторные задачи; проводить вычисления с использованием комплексных чисел; использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных; пользоваться понятийным аппаратом и терминами из области общей биологии; ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических схем, а также применения современной эле-

	основными методами расчета радиотехнических и электронных систем; обоснованно выбирать элементы схем электронных функциональных устройств на этапе проектирования приборов медицинской интроскопии; формулировать и доказывать основные результаты квантовой теории; определить структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа; рассчитать термодинамические и кинетические характеристики квантового электронного газа; уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи; использовать полученные знания при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела.	радиотехнических схем, а также применения современной элементной базы, пользоваться основными методами расчета радиотехнических и электронных систем; обоснованно выбирать элементы схем электронных функциональных устройств на этапе проектирования приборов медицинской интроскопии; формулировать и доказывать основные результаты квантовой теории; определить структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа; рассчитать термодинамические и кинетические характеристики квантового электронного газа; уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи; использовать полученные знания при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела.	тодами расчета радиотехнических и электронных систем; обоснованно выбирать элементы схем электронных функциональных устройств на этапе проектирования приборов медицинской интроскопии; формулировать и доказывать основные результаты квантовой теории; определить структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа; рассчитать термодинамические и кинетические характеристики квантового электронного газа; уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи; использовать полученные знания при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела.	ментной базы, пользоваться основными методами расчета радиотехнических и электронных систем; обоснованно выбирать элементы схем электронных функциональных устройств на этапе проектирования приборов медицинской интроскопии; формулировать и доказывать основные результаты квантовой теории; определить структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа; рассчитать термодинамические и кинетические характеристики квантового электронного газа; уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи; использовать полученные знания при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела.
	Владеет навыками применения основными понятиями теории функций одной и многих переменных, методами дифференцирования и интегрирования функций, методами решения дифференциальных уравнений, приемами работы с рядами и интегралами от функций многих переменных; навыками работы с микроскопом; методиками использования полученных теоретических знаний по МРТ для решения конкретных задач с последующим анализом и оценкой полученных результатов; навыками	Достаточно полно владеет навыками применения основными понятиями теории функций одной и многих переменных, методами дифференцирования и интегрирования функций, методами решения дифференциальных уравнений, приемами работы с рядами и интегралами от функций многих переменных; навыками работы с микроскопом; методиками использования полученных теоретических знаний по МРТ для решения конкретных задач с	Частично владеет навыками применения основными понятиями теории функций одной и многих переменных, методами дифференцирования и интегрирования функций, методами решения дифференциальных уравнений, приемами работы с рядами и интегралами от функций многих переменных; навыками работы с микроскопом; методиками использования полученных теоретических знаний по МРТ для решения конкретных задач с последующим анализом и оценкой полученных результатов;	Не владеет навыками применения основными понятиями теории функций одной и многих переменных, методами дифференцирования и интегрирования функций, методами решения дифференциальных уравнений, приемами работы с рядами и интегралами от функций многих переменных; навыками работы с микроскопом; методиками использования полученных теоретических знаний по МРТ для решения конкретных задач с последующим анализом и оцен-

	самостоятельной работы с учебной литературой по основным и дополнительным разделам элементарной математики; основной терминологией и понятийным аппаратом элементарной математики; навыками решения базовых задач основных и дополнительных разделов элементарной математики; навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью; навыками решения практических и лабораторных биологических задач; навыками идентификации основных жизненных форм; навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных; навыками самостоятельной работы в лаборатории на сложном экспериментальном оборудовании; навыками решения простейших задач о нахождении энергетического спектра и волновых функций квантовых систем; методами научных исследований, теорией и моделями; системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности.	последующим анализом и оценкой полученных результатов; навыками самостоятельной работы с учебной литературой по основным и дополнительным разделам элементарной математики; основной терминологией и понятийным аппаратом элементарной математики; навыками решения базовых задач основных и дополнительных разделов элементарной математики; навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью; навыками решения практических и лабораторных биологических задач; навыками идентификации основных жизненных форм; навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных; навыками самостоятельной работы в лаборатории на сложном экспериментальном оборудовании; навыками решения простейших задач о нахождении энергетического спектра и волновых функций квантовых систем; методами научных исследований, теорией и моделями; системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности.	навыками самостоятельной работы с учебной литературой по основным и дополнительным разделам элементарной математики; основной терминологией и понятийным аппаратом элементарной математики; навыками решения базовых задач основных и дополнительных разделов элементарной математики; навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью; навыками решения практических и лабораторных биологических задач; навыками идентификации основных жизненных форм; навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных; навыками самостоятельной работы в лаборатории на сложном экспериментальном оборудовании; навыками решения простейших задач о нахождении энергетического спектра и волновых функций квантовых систем; методами научных исследований, теорией и моделями; системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности.	кой полученных результатов; навыками самостоятельной работы с учебной литературой по основным и дополнительным разделам элементарной математики; основной терминологией и понятийным аппаратом элементарной математики; навыками решения базовых задач основных и дополнительных разделов элементарной математики; навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью; навыками решения практических и лабораторных биологических задач; навыками идентификации основных жизненных форм; навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных; навыками самостоятельной работы в лаборатории на сложном экспериментальном оборудовании; навыками решения простейших задач о нахождении энергетического спектра и волновых функций квантовых систем; методами научных исследований, теорией и моделями; системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности.
ОПК-2	Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов; основные задачи и направле-	Знает и достаточно полно воспроизводит принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологиче-	Частично знает или воспроизводит с ошибками принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических про-	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологиче-

	ния деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий.	ских процессов; основные задачи и направления деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий.	цессов; основные задачи и направления деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий.	ских процессов; основные задачи и направления деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий.
	Умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов, - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; применять полученные знания о биотехнических системах при разработке биотехнического или медицинского оборудования с учетом экономических ограничений.	Достаточно самостоятельно умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов, - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; применять полученные знания о биотехнических системах при разработке биотехнического или медицинского оборудования с учетом экономических ограничений.	Частично умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов, - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; применять полученные знания о биотехнических системах при разработке биотехнического или медицинского оборудования с учетом экономических ограничений.	Не умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов, - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; применять полученные знания о биотехнических системах при разработке биотехнического или медицинского оборудования с учетом экономических ограничений.
	Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы, - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ; навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Достаточно полно владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы, - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ; навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Частично владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы, - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ; навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Не владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы, - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ; навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

ОПК-3	Знает современные методики обработки результатов экспериментальных данных ЯМР; методы анализа и обработки экспериментальных данных; особенности методов обработки, представления и информационных технологий поиска, анализа и систематизации информации по полученным экспериментальным данным.	Знает и достаточно полно воспроизводит современные методики обработки результатов экспериментальных данных ЯМР; методы анализа и обработки экспериментальных данных; особенности методов обработки, представления и информационных технологий поиска, анализа и систематизации информации по полученным экспериментальным данным.	Частично знает или воспроизводит с ошибками современные методики обработки результатов экспериментальных данных ЯМР; методы анализа и обработки экспериментальных данных; особенности методов обработки, представления и информационных технологий поиска, анализа и систематизации информации по полученным экспериментальным данным.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками современные методики обработки результатов экспериментальных данных ЯМР; методы анализа и обработки экспериментальных данных; особенности методов обработки, представления и информационных технологий поиска, анализа и систематизации информации по полученным экспериментальным данным.
	Умеет выделять и анализировать имеющиеся методики ЯМР для исследования сложных объектов; демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя; обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического и практического анализа области исследования.	Достаточно самостоятельно умеет выделять и анализировать имеющиеся методики ЯМР для исследования сложных объектов; демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя; обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического и практического анализа области исследования.	Частично умеет выделять и анализировать имеющиеся методики ЯМР для исследования сложных объектов; демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя; обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического и практического анализа области исследования.	Не умеет выделять и анализировать имеющиеся методики ЯМР для исследования сложных объектов; демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя; обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического и практического анализа области исследования.
	Владеет теоретическими знаниями ЯМР и практическими навыками проведения эксперимента для осуществления своей профессиональной деятельности; навыками обработки и представления экспериментальных данных; навыками работы с аппаратно-программными средствами для обработки и представления экспериментальных данных.	Достаточно полно владеет теоретическими знаниями ЯМР и практическими навыками проведения эксперимента для осуществления своей профессиональной деятельности; навыками обработки и представления экспериментальных данных; навыками работы с аппаратно-программными средствами для обработки и представления экспериментальных данных.	Частично владеет навыками теоретическими знаниями ЯМР и практическими навыками проведения эксперимента для осуществления своей профессиональной деятельности; навыками обработки и представления экспериментальных данных; навыками работы с аппаратно-программными средствами для обработки и представления экспериментальных данных.	Не владеет теоретическими знаниями ЯМР и практическими навыками проведения эксперимента для осуществления своей профессиональной деятельности; навыками обработки и представления экспериментальных данных; навыками работы с аппаратно-программными средствами для обработки и представления экспериментальных данных.
ОПК-4	Знает основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; современное состояние уровня и направлений развития технических	Знает и достаточно полно воспроизводит основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; современное состояние уровня и	Частично знает или воспроизводит с ошибками основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; современное состояние уровня и направлений	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; современное состояние уровня и

	и программных средств универсального и специального назначения; современные информационные технологии и программное обеспечение; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные физические законы, лежащие в основе интроскопии и схемы реализации регистрации структуры объектов; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные виды цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сиг-	направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; современные информационные технологии и программное обеспечение; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные физические законы, лежащие в основе интроскопии и схемы реализации регистрации структуры объектов; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные виды цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза; особенности цифровой фильтрации	развития технических и программных средств универсального и специального назначения; современные информационные технологии и программное обеспечение; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные физические законы, лежащие в основе интроскопии и схемы реализации регистрации структуры объектов; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные виды цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигна-	направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; современные информационные технологии и программное обеспечение; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные физические законы, лежащие в основе интроскопии и схемы реализации регистрации структуры объектов; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности; основы безопасности операционных систем; основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности; основные виды цифровых фильтров, методы их анализа и синтеза; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спек-

	налов; основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; основы безопасности медицинской аппаратуры; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигналов; вейвлетные преобразования сигналов; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; современные методы моделирования свойств материалов; ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; современные информационные технологии и программное обеспечение.	информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигналов; основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; основы безопасности медицинской аппаратуры; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигналов; вейвлетные преобразования сигналов; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; современные методы моделирования свойств материалов; ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; современные информационные технологии и программное обеспечение.	лов; основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; основы безопасности медицинской аппаратуры; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигналов; вейвлетные преобразования сигналов; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; современные методы моделирования свойств материалов; ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; современные информационные технологии и программное обеспечение.	тральный анализ сигналов; основы современных информационных технологий обработки текстовой, табличной, графической информации; основные конструкции устройств медицинской интроскопии и их узлы; основы безопасности медицинской аппаратуры; особенности цифровой фильтрации информации; основные методы статистической обработки данных; спектральный анализ сигналов; вейвлетные преобразования сигналов; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; современные методы моделирования свойств материалов; ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; современные информационные технологии и программное обеспечение.
	Умеет работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных тре-	Достаточно самостоятельно умеет работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуни-	Частично умеет работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных тре-	Не умеет работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований

	бований информационной безопасности; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; определять параметры линейных систем регистрации и формирования результатов наблюдений и выполнять классические преобразования данных; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; проводить расчет схем питающих устройств современных медицинских диагностических аппаратов и комплексов; пользоваться справочной и технической документацией при выполнении регламентных и ремонтных работ рентгеновских аппаратов и комплексов; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; моделировать процессы регистрации данных и их обработки; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; понимать	кационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; определять параметры линейных систем регистрации и формирования результатов наблюдений и выполнять классические преобразования данных; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; проводить расчет схем питающих устройств современных медицинских диагностических аппаратов и комплексов; пользоваться справочной и технической документацией при выполнении регламентных и ремонтных работ рентгеновских аппаратов и комплексов; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; моделировать процессы регистрации данных и их обработки; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; использовать специальные информационные и коммуникационные	бований информационной безопасности; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; определять параметры линейных систем регистрации и формирования результатов наблюдений и выполнять классические преобразования данных; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; проводить расчет схем питающих устройств современных медицинских диагностических аппаратов и комплексов; пользоваться справочной и технической документацией при выполнении регламентных и ремонтных работ рентгеновских аппаратов и комплексов; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; моделировать процессы регистрации данных и их обработки; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; понимать принципы функционирования приборов и устройств	информационной безопасности; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; определять параметры линейных систем регистрации и формирования результатов наблюдений и выполнять классические преобразования данных; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; проводить расчет схем питающих устройств современных медицинских диагностических аппаратов и комплексов; пользоваться справочной и технической документацией при выполнении регламентных и ремонтных работ рентгеновских аппаратов и комплексов; отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; моделировать процессы регистрации данных и их обработки; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; понимать принципы функционирования приборов и

	принципы функционирования приборов и устройств медицинской интроскопии; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; пользоваться программными средами для моделирования свойств материалов; организовать процесс компьютерного имитационного моделирования; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; понимать принципы функционирования приборов и устройств медицинской интроскопии; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; пользоваться программными средами для моделирования свойств материалов; организовать процесс компьютерного имитационного моделирования; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	медицинской интроскопии; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; пользоваться программными средами для моделирования свойств материалов; организовать процесс компьютерного имитационного моделирования; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	устройств медицинской интроскопии; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; пользоваться программными средами для моделирования свойств материалов; организовать процесс компьютерного имитационного моделирования; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
	Владеет терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности; навыками использования современные информационные технологии и программное	Достаточно полно владеет терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности; навыками использования совре-	Частично владеет навыками терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности; навыками использования современные информационные технологии и программное обеспечение	Не владеет терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности; навыками использования современные информационные технологии и программное

	обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий; : базовыми технологиями преобразования информации; : навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие полей различной природы с веществом, при решении конкретных задач; навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; представлениями о методах и технических приемах цифровой фильтрации, обработки и преобразований информационных данных в современных информационных системах регистрации, накопления, обработки и представления данных; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; навыками осуществления поиска и анализа научно-технической информации по приборам и выбирать необходимые материалы с соблюдением требований информационной безопасности; навыками использования информационных технологий для решения физических задач и представления результатов; навыками	менные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий; : базовыми технологиями преобразования информации; : навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие полей различной природы с веществом, при решении конкретных задач; навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; представлениями о методах и технических приемах цифровой фильтрации, обработки и преобразований информационных данных в современных информационных системах регистрации, накопления, обработки и представления данных; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; навыками осуществления поиска и анализа научно-технической информации по приборам и выбирать необходимые материалы с соблюдением требований информационной безопасно-	при решении задач в области биотехнических систем и технологий; : базовыми технологиями преобразования информации; : навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие полей различной природы с веществом, при решении конкретных задач; навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; представлениями о методах и технических приемах цифровой фильтрации, обработки и преобразований информационных данных в современных информационных системах регистрации, накопления, обработки и представления данных; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; навыками осуществления поиска и анализа научно-технической информации по приборам и выбирать необходимые материалы с соблюдением требований информационной безопасности; навыками использования информационных технологий для решения физических задач и представления результатов; навыками прогнозирования и оптимизации; навыками и	обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий; : базовыми технологиями преобразования информации; : навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие полей различной природы с веществом, при решении конкретных задач; навыками применения действующей законодательной базы в области информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения; представлениями о методах и технических приемах цифровой фильтрации, обработки и преобразований информационных данных в современных информационных системах регистрации, накопления, обработки и представления данных; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; навыками осуществления поиска и анализа научно-технической информации по приборам и выбирать необходимые материалы с соблюдением требований информационной безопасности; навыками использования информационных технологий для решения физических задач и представления результатов; навыками про-

	прогнозирования и оптимизации; навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; навыками использования современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий.	сти; навыками использования информационных технологий для решения физических задач и представления результатов; навыками прогнозирования и оптимизации; навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; навыками использования современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий.	практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; навыками использования современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий.	гнозирования и оптимизации; навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; навыками использования современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач в области биотехнических систем и технологий.
ОПК-5	Знает государственные стандарты в области оформления текстовой и проектно-конструкторской документации; правила оформления текстовой и научно-технической документации в соответствии с государственными стандартами; правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости; основы машиностроительного черчения, реализуемые в системе AutoCAD; системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (САПР); принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; основные положения единой системы конструкторской документации; требования к оформлению проектной и конструкторской	Знает и достаточно полно воспроизводит государственные стандарты в области оформления текстовой и проектно-конструкторской документации; правила оформления текстовой и научно-технической документации в соответствии с государственными стандартами; правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости; основы машиностроительного черчения, реализуемые в системе AutoCAD; системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (САПР); принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; основные положения	Частично знает или воспроизводит с ошибками государственные стандарты в области оформления текстовой и проектно-конструкторской документации; правила оформления текстовой и научно-технической документации в соответствии с государственными стандартами; правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости; основы машиностроительного черчения, реализуемые в системе AutoCAD; системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (САПР); принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; основные положения единой системы конструкторской документации; требования к оформлению проектной	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками государственные стандарты в области оформления текстовой и проектно-конструкторской документации; правила оформления текстовой и научно-технической документации в соответствии с государственными стандартами; правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости; основы машиностроительного черчения, реализуемые в системе AutoCAD; системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (САПР); принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; основные положения единой системы конструкторской документации; требования к

	работе; основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM; основные принципы организации научной работы; требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе; принципы организации и планирования научной работы студентов; основные понятия системы управления, уметь применять их для решения физических и инженерных задач; принципы действия электронных компонентов; математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы; особенности расчёта узлов электронных устройств.	единой системы конструкторской документации; требования к оформлению проектной и конструкторской работе; основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM; основные принципы организации научной работы; требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе; принципы организации и планирования научной работы студентов; основные понятия системы управления, уметь применять их для решения физических и инженерных задач; принципы действия электронных компонентов; математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы; особенности расчёта узлов электронных устройств.	и конструкторской работе; основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM; основные принципы организации научной работы; требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе; принципы организации и планирования научной работы студентов; основные понятия системы управления, уметь применять их для решения физических и инженерных задач; принципы действия электронных компонентов; математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы; особенности расчёта узлов электронных устройств.	оформлению проектной и конструкторской работе; основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM; основные принципы организации научной работы; требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе; принципы организации и планирования научной работы студентов; основные понятия системы управления, уметь применять их для решения физических и инженерных задач; принципы действия электронных компонентов; математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы; особенности расчёта узлов электронных устройств.
	Умеет применять стандарты ЕСКД для подготовки и оформления проектно-конструкторской и технологической документации; принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; осуществлять поиск требования ЕСКД к текстовым документам по необходимости; математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах; на основе анализа особенностей	Достаточно самостоятельно умеет применять стандарты ЕСКД для подготовки и оформления проектно-конструкторской и технологической документации; принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; осуществлять поиск требования ЕСКД к текстовым документам по необходимости; математически описывать физиче-	Частично умеет применять стандарты ЕСКД для подготовки и оформления проектно-конструкторской и технологической документации; принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; осуществлять поиск требования ЕСКД к текстовым документам по необходимости; математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;	Не умеет применять стандарты ЕСКД для подготовки и оформления проектно-конструкторской и технологической документации; принципы составления заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; осуществлять поиск требования ЕСКД к текстовым документам по необходимости; математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устрой-

	микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования цифровых блоков, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; эксплуатировать цифровую медицинскую технику, применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности; находить, обрабатывать и хранить информацию, полученную в результате изучения научной литературы; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	ские процессы, происходящие в электронных устройствах; на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования цифровых блоков, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; эксплуатировать цифровую медицинскую технику, применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности; находить, обрабатывать и хранить информацию, полученную в результате изучения научной литературы; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования цифровых блоков, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; эксплуатировать цифровую медицинскую технику, применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности; находить, обрабатывать и хранить информацию, полученную в результате изучения научной литературы; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.	ствах; на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования цифровых блоков, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; эксплуатировать цифровую медицинскую технику, применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности; находить, обрабатывать и хранить информацию, полученную в результате изучения научной литературы; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.
	Владеет интерфейсом САПР, технологией трехмерного моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД на примере системы AutoCAD; навыками разработки проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными требованиями; навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники; проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными требованиями; :	Достаточно полно владеет интерфейсом САПР, технологией трехмерного моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД на примере системы AutoCAD; навыками разработки проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными требованиями; навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники; проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые	Частично владеет навыками интерфейсом САПР, технологией трехмерного моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД на примере системы AutoCAD; навыками разработки проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными требованиями; навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники; проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с норма-	Не владеет интерфейсом САПР, технологией трехмерного моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД на примере системы AutoCAD; навыками разработки проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными требованиями; навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники; проектной и конструкторской документацию на аналоговые и цифровые устройства в соответствии с нормативными

	навыками анализа и выбора конкретных требований к выполнению текстовых документов на изделия приборостроения; методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения. навыками работы с учебной и научной литературой; навыками поиска самостоятельного решения научных задач; : навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	устройства в соответствии с нормативными требованиями; : навыками анализа и выбора конкретных требований к выполнению текстовых документов на изделия приборостроения; методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения. навыками работы с учебной и научной литературой; навыками поиска самостоятельного решения научных задач; : навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	тивными требованиями; : навыками анализа и выбора конкретных требований к выполнению текстовых документов на изделия приборостроения; методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения. навыками работы с учебной и научной литературой; навыками поиска самостоятельного решения научных задач; : навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.	требованиями; : навыками анализа и выбора конкретных требований к выполнению текстовых документов на изделия приборостроения; методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения. навыками работы с учебной и научной литературой; навыками поиска самостоятельного решения научных задач; : навыками анализа и выбора темы научной работы, в том числе связанной с разработкой проектной и конструкторской документации.
ПК-1	Знает основные принципы и характеристики современной медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению; алгоритмы и теоретические основы поиска научно-технической информации; назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации.	Знает и достаточно полно воспроизводит основные принципы и характеристики современной медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению; алгоритмы и теоретические основы поиска научно-технической информации; назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации.	Частично знает или воспроизводит с ошибками основные принципы и характеристики современной медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению; алгоритмы и теоретические основы поиска научно-технической информации; назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основные принципы и характеристики современной медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению; алгоритмы и теоретические основы поиска научно-технической информации; назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации.
	Умеет применять теоретические знания о медицинской аппаратуре для анализа и определения требований к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям; самостоятельно готовить и	Достаточно самостоятельно умеет применять теоретические знания о медицинской аппаратуре для анализа и определения требований к разрабатываемым биотехническим системам и	Частично умеет применять теоретические знания о медицинской аппаратуре для анализа и определения требований к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям; самостоя-	Не умеет применять теоретические знания о медицинской аппаратуре для анализа и определения требований к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям; самостоятельно готовить и

	составлять или анализировать и систематизировать обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах; формулировать исходные данные для выбора медицинских приборов, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия.	медицинским изделиям; самостоятельно готовить и составлять или анализировать и систематизировать обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах; формулировать исходные данные для выбора медицинских приборов, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия.	тельно готовить и составлять или анализировать и систематизировать обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах; формулировать исходные данные для выбора медицинских приборов, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия.	составлять или анализировать и систематизировать обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах; формулировать исходные данные для выбора медицинских приборов, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия.
	Владеет навыками анализа и формирования требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; навыками поиска, хранения, обработки и анализа научно-технической информации из различных источников и баз данных; практическими навыками применения полученных знаний о физических принципах аппаратуры медицинского назначения в профессиональной деятельности.	Достаточно полно владеет навыками анализа и формирования требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; навыками поиска, хранения, обработки и анализа научно-технической информации из различных источников и баз данных; практическими навыками применения полученных знаний о физических принципах аппаратуры медицинского назначения в профессиональной деятельности..	Частично владеет навыками анализа и формирования требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; навыками поиска, хранения, обработки и анализа научно-технической информации из различных источников и баз данных; практическими навыками применения полученных знаний о физических принципах аппаратуры медицинского назначения в профессиональной деятельности.	Не владеет навыками анализа и формирования требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; навыками поиска, хранения, обработки и анализа научно-технической информации из различных источников и баз данных; практическими навыками применения полученных знаний о физических принципах аппаратуры медицинского назначения в профессиональной деятельности.
ПК-2	Знает основные свойства и уметь работать с такими специальными функциями как функции Бесселя, полиномы Лежандра, присоединенные полиномы Лежандра, сферические функции; основные типы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и уметь приводить эти уравнения к	Знает и достаточно полно воспроизводит основные свойства и уметь работать с такими специальными функциями как функции Бесселя, полиномы Лежандра, присоединенные полиномы Лежандра, сферические функции; основные типы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и уметь	Частично знает или воспроизводит с ошибками основные свойства и уметь работать с такими специальными функциями как функции Бесселя, полиномы Лежандра, присоединенные полиномы Лежандра, сферические функции; основные типы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и уметь	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками основные свойства и уметь работать с такими специальными функциями как функции Бесселя, полиномы Лежандра, присоединенные полиномы Лежандра, сферические функции; основные типы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и уметь

	каноническому виду; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; знать современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии для решения физических задач; вейвлетные преобразования сигналов; методы децимации и интерполяции информационных данных; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; методы децимации и интерполяции информационных данных, системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; теоретические основы методов моделирования. Их преимущества и недостатки; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; приемы поиска информации и преобразования ее в формат, наиболее подходящий для восприя-	приводить эти уравнения к каноническому виду; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; знать современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии для решения физических задач; вейвлетные преобразования сигналов; методы децимации и интерполяции информационных данных; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; методы децимации и интерполяции информационных данных, системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; теоретические основы методов моделирования. Их преимущества и недостатки; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; приемы поиска информации и преобразования ее в	приводить эти уравнения к каноническому виду; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; знать современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии для решения физических задач; вейвлетные преобразования сигналов; методы децимации и интерполяции информационных данных; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; методы децимации и интерполяции информационных данных, системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; теоретические основы методов моделирования. Их преимущества и недостатки; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; приемы поиска информации и преобразования ее в	приводить эти уравнения к каноническому виду; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; знать современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии для решения физических задач; вейвлетные преобразования сигналов; методы децимации и интерполяции информационных данных; методы деконволюции и сжатия сигналов; оптимальные методы выделения информации при больших уровнях шумов; адаптивные методы фильтрации информации; методы децимации и интерполяции информационных данных, системы преобразования информационных сигналов, классические приложения преобразования информационных данных; теоретические основы методов моделирования. Их преимущества и недостатки; современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения; приемы поиска информации и преобразования ее в

	тия с учетом ограничений здоровья; основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ.	формат, наиболее подходящий для восприятия с учетом ограничений здоровья; основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ.	формат, наиболее подходящий для восприятия с учетом ограничений здоровья; основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ.	формат, наиболее подходящий для восприятия с учетом ограничений здоровья; основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ.
	Умеет использовать информационные технологии для решения физических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию и находить ее в информационных сетях; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику, альтернативные устройства ввода информации, специальное программное обеспечение; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; выполнять расчеты	Достаточно самостоятельно умеет использовать информационные технологии для решения физических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию и находить ее в информационных сетях; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику, альтернативные устройства ввода информации, специальное программное обеспечение; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки	Частично умеет использовать информационные технологии для решения физических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию и находить ее в информационных сетях; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику, альтернативные устройства ввода информации, специальное программное обеспечение; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; выполнять расчеты фильтров деконволюции и приме-	Не умеет использовать информационные технологии для решения физических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию и находить ее в информационных сетях; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать адаптированную компьютерную технику, альтернативные устройства ввода информации, специальное программное обеспечение; оценивать корректность данных и производить их частотный анализ; определять параметры цифровых фильтров, выполнять расчеты цифровых фильтров и цифровую фильтрацию результатов наблюдений; выполнять обработку результатов измерений с помощью программных пакетов общего и специального назначения; оформлять результаты обработки информационных данных; выполнять рас-

	фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; оценивать время- и ресурсозатратность различных методов моделирования; строить компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max.	информационных данных; выполнять расчеты фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; оценивать время- и ресурсозатратность различных методов моделирования; строить компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max.	нять их для решения задач геофизики; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; оценивать время- и ресурсозатратность различных методов моделирования; строить компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max.	четы фильтров деконволюции и применять их для решения задач геофизики; работать с программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; использовать специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности; оценивать время- и ресурсозатратность различных методов моделирования; строить компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max.
	Владеет навыками применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований; представлениями о реализации в информационных системах и на современных персональных компьютерах эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных; навыками обработки результатов моделирования; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации; знаниями по проектированию в различных областях компьютерного моделирования; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц;	Достаточно полно владеет навыками применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований; представлениями о реализации в информационных системах и на современных персональных компьютерах эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных; навыками обработки результатов моделирования; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации; знаниями по проектированию в различных областях компьютерного моделирования; базовыми технологиями преобразования информации с использованием	Частично владеет навыками применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований; представлениями о реализации в информационных системах и на современных персональных компьютерах эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных; навыками обработки результатов моделирования; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации; знаниями по проектированию в различных областях компьютерного моделирования; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных	Не владеет навыками применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований; представлениями о реализации в информационных системах и на современных персональных компьютерах эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных; навыками обработки результатов моделирования; терминологией, связанной с современными информационными и телекоммуникационными технологиями; базовыми технологиями преобразования информации; знаниями по проектированию в различных областях компьютерного моделирования; базовыми технологиями преобразования информации с использованием текстовых процессоров и электронных таблиц;

	навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности.	текстовых процессоров и электронных таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности.	таблиц; навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности.	навыками использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности.
ПК-3	Знает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; методы разработки проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; методы разработки функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; физические принципы ЯМР-томографии; основные функциональные и структурные схемы МР-томографа; взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций при проведении эксперимента и обосновании принимаемых решений на основе базовых знаний о методе ЯМР; физические принципы ультразвукового метода исследования и механизмы биологического действия ультразвука-историю возникновения и развития ультразвуковой диагностики; физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение	Знает и достаточно полно воспроизводит функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; методы разработки проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; методы разработки функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; физические принципы ЯМР-томографии; основные функциональные и структурные схемы МР-томографа; взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций при проведении эксперимента и обосновании принимаемых решений на основе базовых знаний о методе ЯМР; физические принципы ультразвукового метода исследования и механизмы биологического действия ультразвука- историю	Частично знает или воспроизводит с ошибками функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; методы разработки проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; методы разработки функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; физические принципы ЯМР-томографии; основные функциональные и структурные схемы МР-томографа; взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций при проведении эксперимента и обосновании принимаемых решений на основе базовых знаний о методе ЯМР; физические принципы ультразвукового метода исследования и механизмы биологического действия ультразвука-историю возникновения и развития ультразвуковой диагностики; физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; методы разработки проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; методы разработки функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; физические принципы ЯМР-томографии; основные функциональные и структурные схемы МР-томографа; взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций при проведении эксперимента и обосновании принимаемых решений на основе базовых знаний о методе ЯМР; физические принципы ультразвукового метода исследования и механизмы биологического действия ультразвука-историю возникновения и развития ультразвуковой диагностики; физические факторы,

	сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы; аппаратное обеспечение томографов и назначение их основных блоков, принципы кодирования информации в томографии; возможности и особенности применения современных методик, используемых в ультразвуковой диагностике (включая импульсную и цветную допплерографию).	возникновения и развития ультразвуковой диагностики; физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы; аппаратное обеспечение томографов и назначение их основных блоков, принципы кодирования информации в томографии; возможности и особенности применения современных методик, используемых в ультразвуковой диагностике (включая импульсную и цветную допплерографию).	сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы; аппаратное обеспечение томографов и назначение их основных блоков, принципы кодирования информации в томографии; возможности и особенности применения современных методик, используемых в ультразвуковой диагностике (включая импульсную и цветную допплерографию).	обеспечивающие контраст и соотношение сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы; аппаратное обеспечение томографов и назначение их основных блоков, принципы кодирования информации в томографии; возможности и особенности применения современных методик, используемых в ультразвуковой диагностике (включая импульсную и цветную допплерографию).
	Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профес-	Достаточно самостоятельно умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-	Частично умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной дея-	Не умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профес-

	сиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.	томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.	тельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.	сиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.

	Владеет методиками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота; навыками разработки проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; навыками определения физических принципов действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной формах; навыками измерений и проведения исследований с помощью ЯМР-томографа; навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла МР-томографов, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; навыками применения базовых понятий ЯМР в процессе изучения и производства медицин-	Достаточно полно владеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в	Частично владеет навыками разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и	Не владеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования; разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей; разрабатывать функциональные и структурные схемы аналоговых и цифровых блоков медицинских изделий и биотехнических систем; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; определять физические принципы действия блоков МР-томографа в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования; применять полученные знания с теоретическими основами метода ЯМР, являющиеся базовыми для разработки функциональных схем МР-установки; применять полученные знания в области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать

	ских изделий и биотехнических систем; навыками работы с аппаратурой УЗИ при помощи основных стандартных позиций в М- и В- модальном режиме, проводить основные измерения в норме и при патологии, формы кривых допплеровского потока в режиме импульсного, постоянно-волнового и цветового сканирования; навыками работы на циклотроне, ПЭТ, радиохимическом комплексе. Навыками организации обеспечения качества диагностических процедур; навыками анализа качества изображений пациентов с различными заболеваниями; навыками проверки исправности отдельных блоков и всей установки для ультразвукового исследования.	области ЯМР-томографии в исследовательской и профессиональной деятельности с использованием ЯМР-томографов; выбирать необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.	датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.	необходимый режим и датчик для ультразвукового исследования; получать и документировать диагностическую информацию; использовать, контролировать и разрабатывать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы; выбирать рациональный метод томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; получать информацию в виде, максимально удобном для интерпретации, - проводить сбор информации в зависимости от конкретных задач исследования.
ПК-4	Знает методы анализа и систематизации результатов исследований.	Знает и достаточно полно воспроизводит методы анализа и систематизации результатов исследований.	Частично знает или воспроизводит с ошибками методы анализа и систематизации результатов исследований.	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками методы анализа и систематизации результатов исследований.
	Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	Достаточно самостоятельно умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	Частично умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	Не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
	Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	Достаточно полно владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	Частично владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	Не владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.
СПК-1	Знает мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; культурные нормы, ценности, механизмы сохранения и передачи их в качестве социокультурного опыта;	Знает и достаточно полно воспроизводит мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; культурные нормы, ценности, механизмы	Частично знает или воспроизводит с ошибками мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; культурные нормы, ценности, механизмы сохранения и пе-	Не знает или воспроизводит с грубыми ошибками мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; культурные нормы, ценности, механизмы сохранения и передачи

	особенности развития отечественной культуры; исторические этапы появления основных видов искусства, их роль и место в культурном процессе; основные тенденции развития культуры в эпоху информационного общества; основные религиозные конфессии и развитие религиозных представлений; основные этапы и направления становления и развития Казанского университета как особого метакультурного универсума; основные научные, социальные и культурные достижения казанской университетской корпорации в прошлом и настоящем; основные характеристики современного Казанского университета как показательной версии университета нового типа; категории лиц с ограниченными возможностями здоровья; права лиц с ОВЗ; особенности обучения лиц с ОВЗ.	сохранения и передачи их в качестве социокультурного опыта; особенности развития отечественной культуры; исторические этапы появления основных видов искусства, их роль и место в культурном процессе; основные тенденции развития культуры в эпоху информационного общества; основные религиозные конфессии и развитие религиозных представлений; основные этапы и направления становления и развития Казанского университета как особого метакультурного универсума; основные научные, социальные и культурные достижения казанской университетской корпорации в прошлом и настоящем; основные характеристики современного Казанского университета как показательной версии университета нового типа; категории лиц с ограниченными возможностями здоровья; права лиц с ОВЗ; особенности обучения лиц с ОВЗ.	редачи их в качестве социокультурного опыта; особенности развития отечественной культуры; исторические этапы появления основных видов искусства, их роль и место в культурном процессе; основные тенденции развития культуры в эпоху информационного общества; основные религиозные конфессии и развитие религиозных представлений; основные этапы и направления становления и развития Казанского университета как особого метакультурного универсума; основные научные, социальные и культурные достижения казанской университетской корпорации в прошлом и настоящем; основные характеристики современного Казанского университета как показательной версии университета нового типа; категории лиц с ограниченными возможностями здоровья; права лиц с ОВЗ; особенности обучения лиц с ОВЗ.	их в качестве социокультурного опыта; особенности развития отечественной культуры; исторические этапы появления основных видов искусства, их роль и место в культурном процессе; основные тенденции развития культуры в эпоху информационного общества; основные религиозные конфессии и развитие религиозных представлений; основные этапы и направления становления и развития Казанского университета как особого метакультурного универсума; основные научные, социальные и культурные достижения казанской университетской корпорации в прошлом и настоящем; основные характеристики современного Казанского университета как показательной версии университета нового типа; категории лиц с ограниченными возможностями здоровья; права лиц с ОВЗ; особенности обучения лиц с ОВЗ.
	Умеет определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально-значимые процессы и явления; ориентироваться в формах культуры, их возникновении и развитии; анализировать исторические и региональные типы культур, их динамику; определить роль и место Казанского университета в истории российского образования, науки и культуры; соотносить историю Казанского	Достаточно самостоятельно умеет определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально-значимые процессы и явления; ориентироваться в формах культуры, их возникновении и развитии; анализировать исторические и региональные типы культур, их динамику; определить роль и место Казанского университета в истории российского образования, науки и культуры; соотносить	Частично умеет определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально-значимые процессы и явления; ориентироваться в формах культуры, их возникновении и развитии; анализировать исторические и региональные типы культур, их динамику; определить роль и место Казанского университета в истории российского образования, науки и культуры; соотносить историю Казанского	Не умеет определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально-значимые процессы и явления; ориентироваться в формах культуры, их возникновении и развитии; анализировать исторические и региональные типы культур, их динамику; определить роль и место Казанского университета в истории российского образования, науки и культуры; соотносить историю Казанского

	университета с историей других университетов России и зарубежья, выявлять в них общее и особенное; применять полученные знания для анализа процессов, происходящих в университетской системе и университетском образовании на современном этапе, прослеживать и оценивать имеющие место изменения, видеть возможные точки роста и перспективы; составлять обучающие программы для лиц с ОВЗ.	историю Казанского университета с историей других университетов России и зарубежья, выявлять в них общее и особенное; применять полученные знания для анализа процессов, происходящих в университетской системе и университетском образовании на современном этапе, прослеживать и оценивать имеющие место изменения, видеть возможные точки роста и перспективы; составлять обучающие программы для лиц с ОВЗ.	университета с историей других университетов России и зарубежья, выявлять в них общее и особенное; применять полученные знания для анализа процессов, происходящих в университетской системе и университетском образовании на современном этапе, прослеживать и оценивать имеющие место изменения, видеть возможные точки роста и перспективы; составлять обучающие программы для лиц с ОВЗ.	университета с историей других университетов России и зарубежья, выявлять в них общее и особенное; применять полученные знания для анализа процессов, происходящих в университетской системе и университетском образовании на современном этапе, прослеживать и оценивать имеющие место изменения, видеть возможные точки роста и перспективы; составлять обучающие программы для лиц с ОВЗ.
	Владеет навыками уважительного и бережного отношения к историческому и культурному наследию; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий; навыками экспертной оценки явлений культуры и произведений искусства; конкретными знаниями, необходимыми для понимания и осознания реальной роли и места Казанского университета в мировом образовательном, исследовательском и культурном процессе; методами и приемами написания исследовательской работы по университетской истории и разнообразными формами презентации полученных результатов; навыками разработки обучающих и контролирующих учебных материалов для лиц с ограниченными возможностями здоровья.	Достаточно полно владеет навыками уважительного и бережного отношения к историческому и культурному наследию; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий; навыками экспертной оценки явлений культуры и произведений искусства; конкретными знаниями, необходимыми для понимания и осознания реальной роли и места Казанского университета в мировом образовательном, исследовательском и культурном процессе; методами и приемами написания исследовательской работы по университетской истории и разнообразными формами презентации полученных результатов; навыками разработки обучающих и контролирующих учебных материалов для лиц с ограниченными возможностями здоровья.	Частично владеет навыками уважительного и бережного отношения к историческому и культурному наследию; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий; навыками экспертной оценки явлений культуры и произведений искусства; конкретными знаниями, необходимыми для понимания и осознания реальной роли и места Казанского университета в мировом образовательном, исследовательском и культурном процессе; методами и приемами написания исследовательской работы по университетской истории и разнообразными формами презентации полученных результатов; навыками разработки обучающих и контролирующих учебных материалов для лиц с ограниченными возможностями здоровья.	Не владеет навыками уважительного и бережного отношения к историческому и культурному наследию; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий; навыками экспертной оценки явлений культуры и произведений искусства; конкретными знаниями, необходимыми для понимания и осознания реальной роли и места Казанского университета в мировом образовательном, исследовательском и культурном процессе; методами и приемами написания исследовательской работы по университетской истории и разнообразными формами презентации полученных результатов; навыками разработки обучающих и контролирующих учебных материалов для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

3. Механизм формирования оценки за выпускную квалификационную работу

3.1. Механизм формирования оценки для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы).

Оценка за ВКР формируется суммой баллов за текст ВКР и за защиту ВКР.

Баллы в интервале 86-100 – отлично (высокий уровень)

Баллы в интервале 71-85 – хорошо (средний уровень)

Баллы в интервале 56-70 – удовлетворительно (низкий уровень)

Баллы в интервале 0-55 – неудовлетворительно (ниже порогового уровня)

Если балл за сформированность хотя бы одной компетенции находится ниже порогового уровня, ВКР считается незащищенной.

ВКР считается защищенной при получении баллов, соответствующих оценке не менее «удовлетворительно», как за текст ВКР, так и за защиту ВКР.

За текст ВКР обучающийся может заработать 50 баллов максимум, за защиту ВКР – 50 баллов максимум.

Каждый параметр в пункте 4.3. относящийся к тексту ВКР, оценивается максимально в 50 баллов. Средний балл за оценку всех параметров является баллом за текст ВКР.

Каждый параметр в пункте 4.3. относящийся, к защите ВКР, оценивается максимально в 50 баллов. Средний балл за оценку всех параметров является баллом за защиту ВКР.

Параметры в пункте 4.3, относящиеся к оценке результатов промежуточной аттестации и (или) портфолио обучающегося (при наличии), оцениваются каждый максимально в 20 баллов и являются составными элементами при формировании среднего балла за защиту ВКР.

Оценка за текст ВКР формируется исходя из оценки научного руководителя А, оценки рецензента В и оценки комиссии С, как 0.1А+0.3В+0.6С.

По каждому обучающемуся составляется Оценочный лист по подготовке к сдаче и сдаче выпускной квалификационной работы, оформляемый по форме Приложения 2 к программе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы. Оценочный лист является приложением к соответствующему Протоколу заседания ГЭК и хранится вместе с текстом ВКР.

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Процедура применения оценочного средства

4.1.1. Процедура оценивания текста выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР оценивает: процесс работы обучающегося над ВКР в течение учебного года, включая своевременность выполнения этапов работы, уровень проведенных исследований, частоту консультаций, своевременность написания текста ВКР и др.; текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление. Оценивание руководителем работы обучающегося над ВКР в течение учебного года производится на основании личного взаимодействия с обучающимся, в том числе дистанционного, и ознакомления с промежуточными результатами работы. Оценивание текста ВКР производится на основании ознакомления с окончательным вариантом текста ВКР. Руководитель отражает в отзыве свою оценку по каждому из параметров оценивания текста ВКР, указанных в пункте 4.3 настоящего фонда оценочных средств.

Рецензент оценивает текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление, на основании ознакомления с беловым вариантом текста ВКР. Рецензент отражает в рецензии свою оценку по каждому из параметров оценивания текста ВКР, указанных в пункте 4.3 настоящего фонда оценочных средств, за исключением тех, которые относятся к процессу работы над ВКР и не могут быть оценены на основании знакомства исключительно с ее текстом.

Председатель и члены государственной экзаменационной комиссии оценивают текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление, при непосредственном знакомстве с ним во время защиты ВКР. Они учитывают оценки, данные руководителем ВКР и рецензентом, в соответствии с механизмом формирования оценки за ВКР, указанным в пункте 3 настоящего фонда оценочных средств.

Для определения качества выпускной квалификационной работы предлагаются следующие основные показатели ее оценки:

- соответствие темы исследования специальности, требованиям общепрофессиональной (специальной) подготовки, сформулированным целям и задачам;
- профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные) с использованием передовых научных технологий;
- структура работы и культура ее оформления; последовательность и логичность, завершенность изложения, наличие научно-справочного аппарата, стиль изложения;
- достоверность и объективность результатов выпускной квалификационной работы, использование в работе научных достижений отечественных и зарубежных исследователей, собственных исследований и реального опыта; логические аргументы; апробация в среде специалистов - практиков, преподавателей, исследователей и т.п.;
- использование современных информационных технологий, способность применять в работе математические методы исследований и вычислительную технику;
- возможность использования результатов в профессиональной практике для решения научных, творческих, организационно-управленческих, образовательных задач.

При оценке выпускной квалификационной работы дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты выпускной квалификационной работы, и ответы выпускника на вопросы, заданные по теме его выпускной квалификационной работы.

4.1.2. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы включает в себя выступление обучающегося, а также ответы на вопросы рецензента и членов ГЭК. На выступление обучающемуся дается ___ минут. После выступления обучающийся отвечает на вопросы комиссии. Далее оглашаются письменные отзывы руководителя и рецензента, после чего автор работы отвечает на имеющиеся в отзывах вопросы и замечания.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании. При расхождении мнений членов комиссии оценка определяется путём голосования простым большинством голосов, при равном количестве голосов голос председателя комиссии (при его отсутствии – заместителя председателя) является решающим. Оценка по ВКР объявляется после защиты и выставляется в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии и в зачетной книжке обучающегося.

4.1.3. Процедура оценивания результатов промежуточной аттестации

Компетенции, которые не могут быть непосредственно продемонстрированы при подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы, оцениваются по результатам промежуточной аттестации обучающегося. Сведения о результатах промежуточной аттестации обучающегося приведены в зачетной книжке обучающегося, которая во время защиты выпускной квалификационной работы находится у секретаря государственной экзаменационной комиссии. Освоение вышеуказанных компетенций оценивается государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании.

Перечень компетенций, которые оцениваются по результатам промежуточной аттестации и соответствующие им дисциплины в зачетной книжке указаны в таблице «Критерии оценивания выпускной квалификационной работы» в пункте 4.3.

4.2. Требования к выпускной квалификационной работе

4.2.1. Требования к тексту выпускной квалификационной работы

Требования к работе обучающегося над ВКР в течение учебного года

Работа обучающегося в течение учебного года состоит из следующих этапов: чтение литературы, проведение эмпирической части исследования, написание чернового варианта работы, написание белового варианта работы. Обучающийся своевременно, сразу после распределения тем (осенью), начинает ходить на консультации к научному руководителю, совместно с научным

руководителем формулирует (уточняет) тему и задачи исследования. В течение всего учебного года периодично представляет научному руководителю промежуточные результаты работы. Обучающийся учитывает пожелания и замечания научного руководителя, корректируя текст. Корректировка темы согласуется с научным руководителем. Финальный вариант работы предоставляет научному руководителю в такие сроки, чтобы оставшегося времени хватило для внесения корректив в соответствии с замечаниями научного руководителя.

Требования к структуре ВКР

Структурными элементами ВКР являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из глав, которые делятся на параграфы, или из разделов без дальнейшего деления на части;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Структура работы логически выверена. Название параграфа не дублирует название главы или работы в целом, то же с названиями глав. Разделы (главы, параграфы) сопоставимы по объему. Части работы в своей совокупности раскрывают тему работы. Все части работы вписываются в тему, работают на достижение цели исследования, заявленной во введении. Содержание работы не шире и не уже, чем заявленная тема; то же касается каждого раздела (главы, параграфа). Последовательность рассмотрения вопросов логически оправдана. Прочерчены взаимосвязи между частями работы, вместе они образуют единую систему.

Требования к оформлению текста, иллюстративного материала, библиографии

Объем ВКР – не менее 35 страниц машинописного текста (не считая приложений). Соотношение частей работы должно быть сбалансировано по объему. Объем приложений не ограничивается. Формат: страница А4; поля не более чем: 3 см слева, по 2 см сверху и снизу, 1,5 см справа; шрифт TimesNewRoman; размер шрифта не более 14; не более чем полуторный интервал. Объём работы не раздут искусственно (слишком большие поля, шрифт и интервал, каждый параграф с новой страницы при большом количестве параграфов).

Требования к содержанию компонентов ВКР

Во введении:

- обосновывается актуальность выбранной темы;
- производится обзор литературы по теме (он может быть также перенесен в основную часть);
- формулируется проблема, которую необходимо решить в данной работе;
- определяются цели и задачи исследования;
- определяются объект и предмет исследования.

Рекомендуемый объем введения – 2-5 страниц.

В основной части работы должны содержаться следующие компоненты:

- литературный обзор;
- теоретическая и методическая часть;
- практическая и экспериментальная часть.

Обзор литературы (монографий, научных статей, авторефератов диссертаций и диссертаций, материалов конференций и т.д.) должен показать знание специальной литературы, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, представлять современное состояние изученности темы.

В заключении последовательно излагаются теоретические и практические результаты и суждения, к которым пришел обучающийся в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности работы. Результаты (выводы) исследования должны соответствовать поставленным цели и задачам.

Список использованной литературы составляет одну из важных частей работы. Каждый включенный литературный источник должен иметь отражение в тексте выпускной квалификационной работы. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен указать, откуда взяты приведенные материалы. Нельзя включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте работы, и которые фактически не были использованы.

Приложения призваны облегчить восприятие содержания работы и могут включать: дополнительные материалы, иллюстрации вспомогательного характера, анкеты, методики, документы, материалы, содержащие первичную информацию для анализа, таблицы статистических данных и др.

Требования к количеству и качеству использованной литературы

В библиографии присутствуют в достаточном количестве работы, опубликованные в научных издательствах (научные монографии, статьи в научных журналах, материалы научных конференций). Недостаточно ссылаться только на материалы Интернета, авторитетность и научность которых не определена. Недопустимо ссылаться на материалы Интернета, размещенные там без указания авторства.

Использованная литература соответствует теме. Источники, относящиеся не непосредственно к теме, а к смежным, близким темам, не составляют основного массива использованной литературы. В число использованных источников входят публикации достойного научного уровня, которые можно отнести к числу наиболее значительных для тематической области работы. Работа не написана исключительно на основании случайных, второстепенных, слабых публикаций по теме.

Все публикации, указанные в библиографии, используются в тексте – путем цитирования и/или пересказа идей своими словами, но обязательно с проставлением сносок. В тексте присутствует детальная проработка указанной в библиографии литературы, что визуально выражается в следующих критериях: количество сносок на странице (ориентир – не менее 3-4 на странице, по крайней мере в большей части работы); относительная равномерность распределения сносок между источниками (цитируются в достаточном количестве сразу несколько источников, а не один-два, хотя неравномерность допускается) и частота чередования источников, на которые ставятся сноски.

Требования к демонстрируемым познаниям в предметной области

Обучающийся демонстрирует хорошие познания по теме исследования. Ему удалось собрать в тексте значительный материал, позволяющий раскрыть тему. Обучающийся в тексте уделяет большое внимание аргументации своих утверждений. Выводы работы хорошо обоснованы. Наличествует анализ аргументации используемых в работе концепций и отдельных идей других авторов.

Требования к языку и стилю изложения

Текст ВКР должен быть написан грамотным русским языком, с соблюдением норм академического стиля. Изложение идей должно быть логичным, последовательным, связным, сопровождаться аргументацией.

4.2.2. Требования к защите выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Защита является публичной, т.к. заседание открытое и в нем могут принимать участие все желающие преподаватели и обучающиеся. На защите руководитель ВКР, и рецензент пользуются правом совещательного голоса.

Предварительная подготовка обучающегося к защите ВКР в себя ряд этапов:

- Составление текста выступления перед государственной экзаменационной комиссией. Выступление, рассчитанное на 10 минут, составляется на основе введения, выводов по главам и заключения. В тексте выступления необходимо показать результативность выполненного исследования. Вся информация, которая прозвучит в выступлении, должна быть идентичной той, которая содержится в ВКР: содержать ту же терминологию, раскрывать те же задачи.
- Изготовление иллюстративных материалов, используемых в процессе защиты. Это могут быть схемы, графики, дающие наглядное представление о специфике проведенного исследования. Компьютерный вариант презентации материалов выполняется средствами программы MS Power Point.
- Продумывание ответов на замечания, содержащихся в отзыве рецензента.
- Подготовка для членов комиссии листов презентаций (в соответствии с количеством членов комиссии), содержащих основные методологические характеристики работы: тема, цель, объект и предмет исследования, задачи и методы исследования, база исследования, его практическая значимость.

Требования к временным рамкам и структуре устного выступления обучающегося, основные пункты, которые должны присутствовать в выступлении

Процесс защиты ВКР включает:

- Выступление обучающегося.
- Ответы на вопросы. По окончании выступления обучающийся отвечает на вопросы. Вопросы по содержанию работы могут быть заданы не только членами комиссии, но и всеми присутствующими на защите. Желательно отвечать спокойно, без лишней эмоциональности, немногословно, вместе с тем дать исчерпывающий ответ.
- Зачитывается заключение рецензента.
- Обучающемуся предоставляется право ответить на вопросы и замечания, содержащиеся в рецензии. Обучающийся должен ответить на все критические замечания рецензента и обосновать свою позицию по тем вопросам, в трактовке которых он с замечанием рецензента не согласен.
- Зачитывается отзыв научного руководителя.
- Обучающемуся предоставляется заключительное слово. Здесь обучающийся может сказать о том, чем привлекла его именно эта тема, что было особенно интересным в процессе выполнения дипломного исследования и т.д.

В целом на всю процедуру защиты отводится не более 30 минут.

Комиссия удаляется на совещание, после которой объявляются отметки, выставленные за ВКР. Оценка за ВКР вместе с темой работы вносится в Приложение к диплому.

Ход заседания комиссии протоколируется. В протоколе фиксируется: итоговая оценка ВКР, вопросы и особые мнения членов комиссии. Протоколы заседаний комиссии подписываются председателем, заместителем председателя, ответственным секретарем и членами комиссии.

Требования к презентации, представлению отдельных аспектов и компонентов результатов выпускной квалификационной работы

Электронная презентация сопровождает доклад обучающегося о ходе и результатах научного исследования в ходе публичной защиты ВКР. Содержание презентации может совпадать с текстом выступления, но не дублировать его. Основной целью презентации является комплексное представление проблемного поля исследования и его результатов. Объем презентации определяется общей длительностью выступления (8-10 минут) и составляет не менее 15 слайдов.

Часть слайдов может быть ориентирована только на визуальное восприятие и сопровождаться минимальными устными комментариями в ходе выступления (например, в устном комментарии слайда «Проблема исследования, цель исследования, объект исследования, предмет исследования» выступающий называет только цель исследования, проблема, объект и предмет ис-

следования воспринимается только визуально; гипотеза исследования озвучивается, а в комментарии слайда «Задачи исследования» говорится, что задачи исследования представлены на слайде (каждая задача называется позже в логике устного выступления, рекомендуется строить устное выступление по задачам ВКР).

Презентация должна быть подготовлена в программной среде Microsoft PowerPoint.

Фон слайдов должен быть единым для всей презентации, иметь деловой, психологически комфортный стиль, соответствующий формату мероприятия. Не рекомендуется использовать типовые шаблоны фона с графическими изображениями или рисунками. Если в качестве фона отдельных слайдов используется изображение, то степень его яркости не должна мешать четкому восприятию графических объектов и чтению текста.

Текст, размещаемый на слайде, должен быть лаконичен и ограничен по общему объему. Рекомендуется оформлять текст в виде тезисов и маркированных (пронумерованных) положений, а также широко использовать графические объекты (схемы, таблицы, графики, диаграммы). Слайды не должны иметь подзаголовков, дублирующих содержание информационных объектов.

Текст оформляется шрифтом не менее 20 pt (в отдельных случаях (если на слайд не помещается небольшое количество оставшегося текста) шрифт может быть уменьшен до 18). Возможно выделение текста полужирным шрифтом, но не рекомендуется использование курсива. Форматирование текста осуществляется по ширине. Рекомендуемый шрифт –Times New Roman. Оптимальной цветовой комбинацией шрифта и фона являются «темные буквы на белом фоне». В тексте может быть сделано логическое ударение – выделение слова или словосочетания цветом. В тексте должны быть соблюдены принятые правила орфографии, пунктуации, сокращения и специальные правила оформления (например, отсутствие точки в заголовках).

Схемы, таблицы, графики и диаграммы, включенные в состав презентации, либо выполняют самостоятельные информативные функции, либо иллюстрируют конкретные тезисы выступления, посвященные содержанию и выводам ВКР. Цветовое оформление графических объектов должно быть соразмерным общей цветовой гамме (рекомендуется использовать не более трех цветов в рамках всей презентации).

Используемые в составе презентации иллюстративные изображения (репродукции картин, плакаты, фотографии, рисунки и т.п.) должны быть связаны с конкретными содержательными элементами презентации. Все изображения должны иметь максимально большое разрешение (не допускается «растянутое» изображение слабого разрешения). При размещении на слайдах изображение необходимо «растягивать» только через «угол», чтобы не нарушить его пропорции. Каждое изображение должно иметь подпись, корректно и грамотно отражающую его выходные данные.

Анимационные эффекты могут быть применены к графическим объектам (схемам, таблицам, графикам и диаграммам) и изображениям, если это необходимо для поэтапного восприятия материала. Для оформления базовой информации использование анимационных эффектов не рекомендуется.

Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

1. Подготовить ВКР в соответствии с установленными требованиями, без грамматических и фактических ошибок.
2. Подготовить доклад и вспомогательный иллюстративный материал (презентацию), в том числе – сделать доклад с использованием информационной техники за установленный промежуток времени.
3. Обосновать актуальность темы исследования
4. Обосновать практическую значимость научного исследования в выбранной профессиональной деятельности.
5. Определить цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулировать план работы, место и роль ВКР для работы научной группы, в состав которой входит студент.

6. Продемонстрировать глубину и современный уровень состояния исследований по данной тематике с использованием литературного обзора, включающего, в том числе, источники на иностранном языке. Провести анализ правомерности заимствований при составлении литературного обзора.
7. Обосновать научную значимость поставленной задачи.
8. Обосновать соответствие поставленных задач целям ВКР.
9. Продемонстрировать знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе в области природопользования.
10. Описать ключевые экспериментальные / теоретические результаты, полученные в ходе выполнения ВКР.
11. Продемонстрировать использование современной приборной балы и/или современных информационных технологий при выполнении работы.
12. Провести анализ полученных экспериментальных / теоретических результатов, в том числе – продемонстрировать глубину и полноту математического и физического анализа полученных результатов.
13. Продемонстрировать роль и качество самостоятельной работы при выполнении ВКР (описать личный вклад, отразить способность проводить исследования в составе группы).
14. Сформулировать выводы и описать полноту решения поставленных задач.
15. Ответить на дополнительные вопросы членов ГЭК, в том числе – касающиеся перспектив дальнейшего развития данной работы, а также возможностей изменения выбранного научного направления.
16. Продемонстрировать грамотную, культурную речь, способность корректно отвечать на поставленные вопросы, корректно вести научную дискуссию, в том числе – в нестандартных (стрессовых) ситуациях.
17. Продемонстрировать знание современного состояния исследований и продемонстрировать практические навыки применения основных разделов физики конденсированного состояния и смежных дисциплин, формирующих научно-образовательную базу обучающегося по выбранному профилю подготовки.
18. Продемонстрировать высокий уровень знаний в своей профессиональной области при ответах на вопросы членов ГЭК, а также замечания рецензента, высказанные им в своем отзыве (рецензии) на ВКР.

Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. В чем состоит научная новизна и актуальность решаемой задачи?
2. В чем состоит практическая актуальность рассматриваемой проблемы?
3. Опишите процедуру расчета экспериментальных погрешностей для ключевых измеряемых физических величин.
4. Опишите процедуру верификации разработанной теоретической модели (процедуры численного расчета)?
5. В чем состоял Ваш личный вклад?
6. Обоснуйте корректность выбора физической модели для анализа полученных экспериментальных данных (по сравнению с аналогичными физическими (математическими) моделями).
7. Как Вы видите дальнейшее развитие темы ВКР (в аспирантуре)?
8. Что необходимо доработать для подготовки публикации в рецензируемом журнале?
9. Какой элемент ВКР может быть, по Вашему мнению, защищен патентом или ноу-хау?

Перечень вопросов, оценка которых представлена в рецензии научного руководителя

1. Обоснованность актуальности выбранного направления исследований, в том числе – практическая актуальность.

2. Знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе – с правилами действий в нестандартных аварийных ситуациях.
3. Качество и глубина литературного обзора по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке.
4. Методическая и научная новизна используемых подходов. Научная новизна полученных результатов.
5. Использование современной приборной балы или современных информационных технологий при выполнении работы.
6. Полнота и глубина анализа полученных результатов.
7. Понимание дальнейших перспектив развития своей научной работы.
8. Существенность авторского вклада студента в результаты ВКР, в том числе – в части постановки целей и задач ВКР и степени их реализации.
9. Качество оформления ВКР. Соответствие оформления ВКР требования нормативной документации.
10. Объем заимствований (цитирований сторонних источников) в работе.
11. Оценка личного вклада автора.
12. Возможности внедрения и опубликования работы.
13. Готовность выпускника к самостоятельной научной работе, в том числе – к руководству научными группами.

Перечень вопросов, оценка которых представлена в отзыве рецензента

1. Обоснованность актуальности выбранного направления исследований, в том числе – практическая актуальность.
2. Соответствие содержания работы заявленной теме.
3. Качество и глубина литературного обзора по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке.
4. Методическая и научная новизна используемых подходов. Научная новизна полученных результатов.
5. Использование современной приборной балы или современных информационных технологий при выполнении работы.
6. Полнота и глубина анализа полученных результатов.
7. Существенность авторского вклада студента в результаты ВКР, в том числе – в части постановки целей и задач ВКР и степени их реализации.
8. Качество оформления ВКР. Соответствие оформления ВКР требованиям документации.
9. Полнота проработки вопросов.
10. Наличие оригинальных разработок.
11. Практическая значимость и применимость результатов на практике.

4.2.3. Требования к результатам промежуточной аттестации

Результаты промежуточной аттестации представлены в зачетной книжке обучающегося. Зачетная книжка должна быть сдана обучающимся в учебно-методический отдел института в срок после завершения всех экзаменационных испытаний 8 семестра. Зачетная книжка должна быть проверена сотрудниками учебно-методического отдела института на корректность всех записей, а затем передана секретарю государственной экзаменационной комиссии.

4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Шифр и расшифровка компетенции	Индикаторы достижения компетенций, раскрываемые параметром	Параметр	Критерии оценивания			
			Баллы в интервале 86-100 % (высокий уровень, отлично) от максимальных ставятся в случае, если:	**Баллы в интервале 71-85% (средний уровень, хорошо) от максимальных ставятся в случае, если:**	**Баллы в интервале 56-70% (низкий уровень, удовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:**	**Баллы в интервале 0-55% (ниже порогового уровня, неудовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:**
Текст ВКР						
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия.	обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования	Все выводы обоснованы и подтверждены экспериментальными данными, предмет и объект исследования определен, методы исследования соответствуют поставленной цели	Выводы достаточно хорошо обоснованы и подтверждены экспериментальными данными, предмет и объект исследования определен не полно, методы исследования соот-	В работе встречаются не обоснованные и неподтверждённые экспериментальными данными выводы, предмет и объект исследования определены неоднозначно, не обоснован вы-	Выводы работы не обоснованы и не подтверждены экспериментальными данными, предмет и объект исследования не определены, методы исследования не соответствуют поставленной цели

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.			ветствуют поставленной цели	бор методов исследования с точки зрения соответствия поставленной цели	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных	Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований);	Модифицированы методики измерений. Полученные результаты полностью оригинальны	Использованы стандартные методики измерений. Полученные результаты полностью оригинальны	Результаты измерений ранее публиковались с статьях или учебниках, но были повторены учащимся.	Все результаты взяты из литературных источников.

	категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует. УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива. УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.					
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.	соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам);	Соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; более 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ	Достаточно полно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 80 до 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ	Неполно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 50 до 80 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ	Не соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; менее 50 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ

	УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках. УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (- ых) на государственный язык и обратно.					
УК-6 Способен управлять	УК-6.1. Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом	соблюдение календарного	Отклонение от календарного	Отклонение от календарного	Отклонение от календарного	Отклонение от календарного

своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.3. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	плана выполнения этапов работы	плана не более чем на 10%	плана не более чем на 30%	плана не более чем на 50%	плана более чем на 50%
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.					
УК-8 Способен создавать и поддержи-	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные					

вать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях.					
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой,	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа	владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области, корректность использования методов; научность текста.	Работа написано с использованием общепринятого понятийно-терминологическим аппарата предметной области; методы использованы корректно; текст ВКР	Работа написано с использованием достаточно общепринятого понятийно-терминологическим аппарата предметной области; большая часть методов использована корректно; Текст ВКР написан	В работе слабо использован общепринятого понятийно-терминологическим аппарат; методы использованы корректно; Нет логики в изложении текста ВКР, что затрудняет его восприятие.	Из текста ВКР не возможно понять личный вклад учащегося

проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.		написан последовательно и логично	логично, но имеются некоторые жаргонизмы		
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	актуальность исследования, эрудиция в предметной области	Тема исследования актуальна, продемонстрирована эрудиция в предметной области	Тема исследования достаточно актуальна, продемонстрирована достаточная эрудиция в предметной области	Актуальность темы исследования – не раскрыта, слабо продемонстрирована эрудиция в предметной области	Тема исследования не актуальность раскрыта, не продемонстрирована эрудиция в предметной области
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения,	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.	количественные показатели привлеченного эмпирического материала	Представленный в работе эмпирический материал полно подтверждает	Представленный в работе эмпирический материал подтверждает	Представленный в работе эмпирический материал слабо подтверждает	Представленный в работе эмпирический материал не подтверждает

обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.		сформулированные выводы	сформулированные выводы с некоторыми допущениями, которые необходимо было проверить.	сформулированные выводы лишь с серьезными допущениями.	сформулированные выводы, либо отсутствует вовсе.
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических данных	Экспериментальные и статистические данные обработаны правильно.	Экспериментальные и статистические данные обработаны достаточно правильно.	В методе обработке экспериментальных и статистических данных присутствуют ошибки.	Экспериментальные и статистические данные обработаны не правильно.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии	правильность использования оборудования	Оборудование использовано согласно требования технического описания и с соблюдением всех усло-	Оборудование использовано согласно требования технического описания.	Оборудование использовано с нарушением некоторых требования технического описания.	Оборудование использовано не самостоятельно.

в соответствии с нормативными требованиями.	с нормативными требованиями.		вий, параметров, режимов, калибровок, необходимых для достоверных измерений.			
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий. ПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	Теоретические модели и экспериментальные результаты; достаточность использованной литературы	Все экспериментальные данные в ВКР описаны с применением теоретических моделей. Для всех данных приведены ошибки измерения	В работе встречаются экспериментальные данные в ВКР без какого-либо описания. Для всех данных приведены ошибки измерения	Есть данные без ошибок измерения	Полученные данные представлены в виде точек без описания и ошибки измерения
ПК-2 Способность к математическому моделированию элементов и процес-	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	Использование современных компьютерных систем	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР описаны используемые	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР отсутствует	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР отсутствует	Работа распечатывалась на печатной машинке.

сов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.		программные пакеты и приведены разработанные коды программ	описание программных пакетов. Приведены разработанные коды программ	описание программных пакетов и разработанные коды программ	
ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования. ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с тре-	Блок схемы приборов; практическая значимость работы.	В ВКР приведены блок-схемы в ЕСКД используемого оборудования, краткое описание принципов работы и его основные характеристики; имеются охранные свидетельства интеллектуальной собственности; в ВКР подробно описаны пути возможного практического	В ВКР приведены блок-схемы (но не для использования в ЕСКД) используемого оборудования, краткое описание принципов работы и его основные характеристики; в ВКР кратко (1 абзац) описаны где могут применятся результаты работы.	В ВКР приведены только основные характеристики используемого оборудования; в ВКР отсутствует описание практического применения, но есть возможность понять это в контексте работы	Из текста работы ВКР невозможно понять на каком оборудовании была выполнена ВКР; в ВКР отсутствует описание практического применения и результаты, описанные в ВКР не могут применятся на практике

уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	бованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.		применения результатов работы.			
ПК-4 Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	ПК-4.1. Знает методы анализа и систематизации результатов исследований. ПК-4.2. Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. ПК-4.3. Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	соблюдение требований к структуре ВКР, и оформлению текста, рисунков, таблиц	При оформлении текста ВКР соблюдены все требований к структуре ВКР, и оформлению текста, рисунков, таблиц.	При оформлении текста ВКР выполнены не все требования к структуре ВКР, и оформлению текста, рисунков, таблиц.	При оформлении текста ВКР присутствуют грубые ошибки требований к структуре ВКР, и оформлению текста, рисунков, таблиц.	При оформлении текста ВКР полностью не соблюдены требований к структуре ВКР, и оформлению текста, рисунков, таблиц.
Защита ВКР						
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и син-	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	обоснованность выводов	Во время доклада студент обосновывает выводы обосно-	Во время доклада студент достаточно хорошо обосновывает выводы	Во время доклада студент не обосновал некоторые и не подтвердил их	Во время доклада студент не обосновал выводы.

тез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия.		ваны и подтверждает экспериментальными данными.	и подтверждает экспериментальными данными.	экспериментальными данными выводы.	
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.					
УК-4 Способен осуществлять деловую	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых)	Научность речи	Доклад построен пра-	Доклад построен пра-	Доклад построен пра-	Из доклада не возможно понять личный

коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках. УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках. УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и		вильно, изложение понятно, описывает более 90% результатов и выводов, приведенных в ВКР	вильно, изложение понятно, описывает более 80% результатов и выводов, приведенных в ВКР	вильно, описывает более 50% результатов и выводов, приведенных в ВКР	вклад учащегося

	в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (- ых) на государственный язык и обратно.					
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. УК-6.3. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Время доклада	Студент уложился в отведенное для доклада время.	Студент превысил отведенное для доклада время на 1 минуту.	Студент превысил отведенное для доклада время на 2 минуты.	Студент превысил отведенное для доклада время на 5 минут.

ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Теоретические модели и экспериментальные результаты	Во время доклада студент применяет теоретические модели для экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Успешно отвечает на вопросы по используемым моделям	Во время доклада студент применяет теоретические модели для экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Но ответы на вопросы по используемым моделям не полные.	Во время доклада студент присутствуют экспериментальные данные без моделей описания и наоборот Ответы на вопросы по возможным моделям по теме ВКР отсутствуют.	Студент имеет только смутное представление о возможных моделях по теме работы
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и	ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических огра-	Личный вклад	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 90 до 100%	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 80 до 90%	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 50 до 80%	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет менее 50%

других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.					
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.					
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании	использование современных компьютерных систем	При докладе основная масса (более 90%) результатов представлена в виде графической информации полученной и оформленной на компьютере.	При докладе большинство (от 60 до 80%) результатов представлена в виде графической информации полученной и оформленной на компьютере.	Представленные результаты приведены в виде таблиц.	Результаты приведены лишь устно, никакого отражения в слайдах доклада не получили.

задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	современных информационных технологий и программного обеспечения.					
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Соблюдение ГОСТ	Более 95 процентов заголовков, подписей к рисункам оформлены согласно ГОСТ	От 80 до 95 процентов заголовков, подписей к рисункам оформлены согласно ГОСТ	От 50 до 80 процентов заголовков, подписей к рисункам оформлены согласно ГОСТ	Менее 50 процентов заголовков, подписей к рисункам оформлены согласно ГОСТ
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских харак-	теоретические модели и экспериментальные результаты	Во время доклада студент применяет теоретические модели для экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Успешно отвечает на вопросы по используемым моделям	Во время доклада студент применяет теоретические модели для экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Но ответы на вопросы по используемым моделям не полные.	Во время доклада студент присутствуют экспериментальные данные без моделей описания и наоборот Ответы на вопросы по возможным моделям по теме ВКР отсутствуют.	Студент имеет только смутное представление о возможных моделях по теме работы.

	теристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий. ПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.					
ПК-2 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий. ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	использование современных компьютерных систем	При докладе основная масса (более 90%) результатов представлена в виде графической информации полученной и оформленной на компьютере	При докладе большинство (от 60 до 80%) результатов представлена в виде графической информации полученной и оформленной на компьютере	Представленные результаты приведены в виде таблиц	Результаты приведены лишь устно, никакого отражения в слайдах доклада не получили.
ПК-3 Способность к анализу, расчету,	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и	блок схемы приборов	Докладчик модифицировал существующие	Докладчик может подробно объяснить теоретические	Докладчик может подробно	Знания докладчика об исполь-

проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования. ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.		методики и может подробно объяснить причины и последствия такого изменения.	предпосылки и принципы используемых методик.	объяснить основы используемых методик.	зуемых методик отсутствуют.
ПК-4 Готов анализировать	ПК-4.1. Знает методы анализа и систематизации результатов исследований.	качество презентации; глу-	Презентация и доклад выпол-	Презентация и доклад выпол-	Презентация и доклад выпол-	Структура презентации и представление

и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	ПК-4.2. Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. ПК-4.3. Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	бина и развернутость ответов на вопросы	нены качественно, структура презентации и представление материалы позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	нены достаточно качественно, структура презентации и представление материалы и ответы на дополнительные вопросы позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	нены не качественно, структура презентации и представление материалы практически не позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	материалы либо отсутствуют, либо не позволяют понять суть доклады и сделанные выводы, даже с дополнительными вопросами
Оценивание результатов промежуточной аттестации						
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных. УК-5.3. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с уче-	результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: История; Философия	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана на отлично.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на хорошо.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на удовлетворительно.	По одной из дисциплин промежуточная аттестация сдана хуже, чем на удовлетворительно.

	том их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.					
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.	результаты промежуточной аттестации по курсам: Физическая культура; Элективные курсы по физической культуре и спорту	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана на отлично.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на хорошо.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на удовлетворительно.	По одной из дисциплин промежуточная аттестация сдана хуже, чем на удовлетворительно.
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на	результаты промежуточной аттестации по курсам: Безопасность жизнедеятельности; Физико-химические основы экологической безопасности	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана на отлично.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на хорошо.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на удовлетворительно.	По одной из дисциплин промежуточная аттестация сдана хуже, чем на удовлетворительно.

	рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях.					
СПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом социально-культурных факторов, задач и тенденций общественного развития.	СПК-1.1 Соотносит актуальные вопросы современной общественной жизни, социально-культурные факторы, задачи и тенденций общественного развития с возможностями и методами рационального способа решении задач профессиональной деятельности.	результаты промежуточной аттестации по курсам: Культурология, История Казанского университета, Правовой статус лиц с ОВЗ	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана на отлично.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на хорошо.	По всем дисциплинам промежуточная аттестация сдана не хуже, чем на удовлетворительно.	По одной из дисциплин промежуточная аттестация сдана хуже, чем на удовлетворительно.

4.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Разработка ЯМР томографа на основе нелинейного градиента магнитного поля
    a. Разработка градиентных катушек;
    b. Разработка силовой части блока градиента;
    c. Разработка системы управления блока градиента;
    d. Разработка системы контроля и защиты блока градиента;
    e. Разработка датчика для МРТ;
    f. Разработка предварительного усилителя для МРТ;
    g. Разработка блока приемника для МРТ;
    h. Разработка блока передатчика МРТ;
2. Возможности метода ЯМР томографии при исследовании порового пространства почв.
3. Фазовые состояния липида ДПФХ в присутствии ионной жидкости EAH.
4. Фазовые состояния липида СМ в присутствии ионной жидкости EAH.
5. Компьютерное моделирование методом молекулярной динамики состояния амилоидного пептида в водном растворе.
6. Контроль методом ЯМР переэтерификации рапсового масла низшими спиртами.
7. Анализ методом ЯМР трансизомеров при переэтерификации рапсового масла высшими спиртами.
8. Исследование методом ЯМР иммобилизации ферментов в гелевых системах.
9. Разработка и изготовление датчика ЯМР высокого давления.
10. Изучение методом ЯМР процесса влагопереноса в кернах доломитов.
11. Разработка методов вычисления, визуализации и анализа 2D карт совместных распределений спин-спиновой и спин-решёточной релаксации.
12. Разработка методов вычисления и анализа 2D карт совместных распределений коэффициентов самодиффузии и спин-спиновой релаксации по данным ЯМР-установок Bruker и Tecmag.
13. Разработка методов получения, визуализации и анализа 3D карт совместного распределения коэффициентов самодиффузии, спин-спиновой и спин-решёточной релаксации.
14. Изучение методом ЯМР процессов набухания алевролитов.
15. Разработка методов вычисления, визуализации и анализа спектров спин-спиновой и спин-решёточной релаксации в реальном режиме времени эксперимента.
16. Разработка программно-аппаратного комплекса имитатора глаза для медицинского робота-симулятора с функциями изменения положения имитатора глаза и сокращения зрачка.
17. Моделирование физических свойств мышечной ткани человека. Разработка прототипа мышцы для медицинского робота-симулятора.
18. Разработка программно-аппаратного комплекса, позволяющего имитировать нормальную и патологическую окраску "кожных покровов" медицинского робота-симулятора, включая цианоз.
19. Разработка газоанализатора для качественного и количественного анализа газообмена при имитации дыхательных процессов медицинского робота-симулятора.
20. Моделирование пульсации сосудов человека в контексте разработки программно-аппаратного комплекса для медицинского робота-симулятора.
21. Разработка имитации волосяного покрова медицинского робота-симулятора, моделирующего его основные физические свойства.
22. Математическое моделирование физиологических процессов органов и систем органов (сердечнососудистой, дыхательной, выделительной и т.п.) для разработки "системы отклика" или обратной связи робота-симулятора на действия обучающихся.
23. Исследование трансляционной подвижности ионов в растворе EAN + $LiNO_3$ методом ЯМР.

24. Исследование комплексообразования молекул 5 фторурацила и β-циклодекстрина в водных растворах методом ЯМР.
25. Исследование трансляционной подвижности арахина в водном растворе при помощи метода ЯМР с импульсным градиентом магнитного поля.
26. Исследование пиковых детекторов для их применения в аппаратуре ЯМР.
27. Исследование процессов самодиффузии ионов в электролите на основе ионной жидкости тетрабутилфосфониум 2-[2-(2-метоксиэтокси)этокси] ацетата.
28. Исследование подвижности компонент ионной жидкости EMIM ацетат и её электропроводность в присутствии Li ацетата.
29. Исследование компонент молока методом ЯМР.
30. Трансляционная подвижность и надмолекулярная организация белков с внутренней неупорядоченной структурой.
31. Предварительный усилитель сигнала ядерного магнитного резонанса биологических объектов с регулировкой усиления.
32. Исследование процессов самодиффузии ионов в электролите на основе ионной жидкости тетрабутилфосфония фуората.

Приложение 2.
Оценочный лист по подготовке к защите и защите
выпускной квалификационной работы

Приложение к протоколу
заседания ГЭК от _____ № ____

Оценочный лист по подготовке к сдаче и сдаче выпускной квалификационной работы
ФИО обучающегося_____
12.03.04 Биотехнические системы и технологии (Медицинское оборудование: физические принципы и приборостроение) _____
_____
Группа_____

1. Общая характеристика текста выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы обучающегося (в том числе отзывы и рецензии)

_____
_____
_____

2. Вопросы, заданные обучающемуся:

_____
_____
_____

3. Характеристика ответов обучающегося

_____

4. Критерии оценивания освоения компетенций при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Код компетенции	**Расшифровка компетенции**	**Уровень освоения компетенции (подчеркнуть нужное)**
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Высокий Средний Низкий Ниже порогового

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
СПК-1	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом социально-культурных факторов, задач и тенденций общественного развития	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
Компетенции освоены в <u>полном / не в полном</u> объёме		

5. Оценка за подготовку к защите и защита ВКР

№ п/п	Предмет оценки	Балл
1	Текст выпускной квалификационной работы	*количество баллов в пределах 50*

2	Защита выпускной квалификационной работы	*количество баллов в пределах 50*
	Общий балл	*количество баллов в пределах 100*

Итоговая оценка за подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы _____ *(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)*

ОСОБОЕ МНЕНИЕ (при наличии) *указывается ФИО, подпись члена ГЭК, выразившего особое мнение, описывается содержание мнения)*

_____
_____
_____
_____

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГЭК _____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

ЧЛЕНЫ ГЭК _____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

Секретарь ГЭК _____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

Приложение №3
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Б.01(Д) «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) подготовки: Медицинское оборудование: физические принципы и приборостроение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Белов, Н. А. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы: методические указания / Н. А. Белов, М. В. Пикунов, С. В. Лактионов. - Москва: МИСИС, 2013. - 105 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/47415 (дата обращения 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Выпускная квалификационная работа магистра : учебное пособие / Ю. А. Кузнецов, А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко [и др.] ; под редакцией Ю. А. Кузнецова. – Орел : ОрелГАУ, 2018. – 276 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118825 (дата обращения: 11.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Плутахин, Г. А. Биофизика: учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 240 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/4048 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Владимиров, Ю.А. Лекции по медицинской биофизике : учебное пособие / Ю. А. Владимиров, Е. В. Проскурнина. - Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2007. - 432 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/96182 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Климанов, В. А. Физика ядерной медицины : учебное пособие / В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. - Часть 1: Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров гамма-излучения, однофотонная эмиссионная томография, реконструкция распределений активности радионуклидов в организме человека - 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-7262-1757-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/75874 (дата обращения: 15.04.2020) - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Беляев, В. Н. Физика ядерной медицины : учебное пособие / В. Н. Беляев, В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. - Часть 2 : Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия - 2012. - 248 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/75873 (дата обращения: 15.04.2020) - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения: учебник / Ю. Б. Кудряшов, Ю. Ф. Перов, А. Б. Рубин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 184 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL:

https://e.lanbook.com/book/2221 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Федорова, В. Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары: учебное пособие / В. Н. Федорова, Л. А. Степанова. - 2-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 622 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/2150 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Федотов, А. А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений : учебное пособие / А. А. Федотов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 108 с. – ISBN 978-5-8114-3458-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112697 (дата обращения: 16.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Наноструктуры в биомедицине / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 538 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/70740 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Волькенштейн, М. В. Биофизика: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/3898 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учеб. пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. - 335 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1018730 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
6. Прошин, Ю.Н. Численные методы и математическое моделирование. Лекционный материал [Электронный ресурс] / Ю.Н.Прошин, С.К.Сайкин, Р.Г.Деминов; Институт Физики. - Казань: КФУ, 2010. - 330 слайдов. - URL: http://mrsej.kpfu.ru/pro/pdf_10/ChMMM_all_10.pdf (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: открытый.
7. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. - Москва: Логос, 2012. - 448 с. - (Новая университетская библиотека). - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/469411 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
8. Новгородцева, И. В. Педагогика с методикой преподавания специальных дисциплин: учебное пособие модульного типа / сост. И.В. Новгородцева. - 2-е изд., стереотип. - Москва: ФЛИНТА, 2011. - 378 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/454525 (дата обращения: 15.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение №4
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Б.01(Д) «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) подготовки: Медицинское оборудование: физические принципы и приборостроение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

1. Операционная система Microsoft Windows 7/8/10 Профессиональная.
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах. АО «Антиплагиат»
8. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
9. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
10. Электронная библиотечная система «Консультант студента»

Приложение №5
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Б.01(Д) «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

Макет отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ
руководителя о выпускной квалификационной работе обучающегося ____ группы 4 курса направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии профиля Медицинское оборудование: физические принципы и приборостроение Институт физики
[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]

(В отзыве отмечается: актуальность работы, вклад студента в работу, его самостоятельность, инициатива, умение работать с литературой; теоретическая подготовка и умение применять знания на практике, использовать вычислительную технику; рекомендации к опубликованию и внедрению в производство; общая оценка работы.)

Характерные особенности выпускной квалификационной работы_____

Достоинства и недостатки работы_____

Уровень освоения компетенций, знания и умения обучающегося, проявленные им при выполнении выпускной квалификационной работы _____

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и может быть допущена к защите.

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	Оценка
Четкость формулировок цели и задач исследования, соответствие им структуры работы.	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Актуальность избранной темы ВКР, степень обоснованности проблемы; соответствие темы исследования направлению подготовки и профилю.	
Соблюдение календарного плана выполнения этапов работы.	
Уровень языковой и стилистической грамотности.	
Обоснованность выбора методов исследования в соответствии с поставленными задачами.	
Новизна исследования, его теоретическая и практическая значимость.	
Правильность использования систем обработки. экспериментальных данных.	
Полнота обзора литературы по теме работы; характер работы с информационными источниками, корректность их использования	
Правильность использования оборудования при проведении научного экспериментального исследования	
Наличие самостоятельно полученных результатов	
Количественные показатели привлеченного эмпирического материала	
Соблюдение требований к оформлению ВКР.	

[Ученая степень, ученое звание (при наличии),
должность руководителя ВКР] _____ [Фамилия И.О. руководителя ВКР]
(подпись)

Приложение №6
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Б.01(Д) «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

Макет рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу обучающегося _____ группы __ курса направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии профиля Медицинское оборудование: физические принципы и приборостроение Институт физики
[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]

(В рецензии отмечается: актуальность работы, степень выполнения задания; положительные стороны и недостатки работы, оригинальные результаты; уровень теоретической подготовки и умение студента использовать знания на практике; рекомендации к опубликованию и внедрению в производство; соответствие работы присваиваемой квалификации; общая оценка работы)

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	Оценка
Четкость формулировок цели и задач исследования, соответствие им структуры работы.	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Актуальность избранной темы ВКР, степень обоснованности проблемы; соответствие темы исследования направлению подготовки и профилю.	
Уровень языковой и стилистической грамотности.	
Обоснованность выбора методов исследования в соответствии с поставленными задачами.	
Новизна исследования, его теоретическая и практическая значимость.	
Правильность использования систем обработки. экспериментальных данных.	
Полнота обзора литературы по теме работы; характер работы с информационными источниками, корректность их использования	
Количественные показатели привлеченного эмпирического материала	
Логичность и системность изложения материала. Наличие аргументированных выводов по результатам работы, их соответствие целевым установкам	
Владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области	

Считаю, что выпускная квалификационная работа ФИО соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и заслуживает оценки «_____».
(оценка прописью)

Рецензент
должность, степень _____ (Ф.И.О)

«_____»_____20__г.

М. печати
Заверяющая подпись
(для рецензентов из сторонних организаций)