

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Программа дисциплины**

Специальный семинар по проблемам конструирования медицинской техники и дизайна

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), gluchkin@mail.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способность оценивать экономическую эффективность технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные проблемы конструирования медицинской техники;  
Основы дизайна приборов

Должен уметь:

Применять специальные компьютерные программы для конструирования медицинской техники;  
Находить пути решения проблем конструирования медицинской техники.

Должен владеть:

1. навыками конструирования технического оборудования;
2. приёмами дизайнерского решения внешнего вида приборов;

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Применять специальные компьютерные программы для конструирования медицинской техники;
2. Находить пути решения проблем конструирования медицинской техники;
3. В решении внешнего вида приборов использовать дизайнерский подход.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медико-биологические аппараты, системы и комплексы)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 66 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Содержание процесса конструирования. Проведение предпроектных работ. Этапы конструирования.	3	2	2	0	4
2.	Тема 2. Единая система конструкторской документации.	3	2	2	0	4
3.	Тема 3. Основные понятия САПР.	3	2	2	0	6
4.	Тема 4. Машинные методы проектирования.	3	0	2	0	12
5.	Тема 5. Компас 3D	3	0	4	0	14
6.	Тема 6. Сборка	3	0	4	0	14
7.	Тема 7. Дизайн оборудования	3	0	2	0	12
	Итого		6	18	0	66

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Содержание процесса конструирования. Проведение предпроектных работ. Этапы конструирования.

Основная задача конструктора - создание машины, наиболее полно отвечающей потребностям заказчика, дающей наибольший экономический эффект и обладающей наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями.

Машиной называют устройство, предназначенное для выполнения полезной работы, связанной с производством, или для преобразования одного вида энергии в другой.

1) разработка технического задания с учетом проведения необходимых научно-исследовательских работ и патентного исследования;

2) проектирование и конструирование, включающие разработку конструкторской документации.

Конструкторскими документами являются графические (чертежи, схемы и т. п.) и текстовые (спецификации, технические условия, расчеты прочностные и экономические и т. п.) документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия, содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта;...

##### Тема 2. Единая система конструкторской документации.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) представляет собой комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия.

Основными видами конструкторских документов являются: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, схема, спецификация, ведомость (спецификаций и др.), пояснительная записка, технические условия, программа и методика испытаний, эксплуатационные и ремонтные документы, карта технического уровня и качества изделия.

ЕСКД устанавливает единые оптимальные правила выполнения, оформления и обращения конструкторской документации

##### Тема 3. Основные понятия САПР.

САПР - это автоматизированные системы, которые призваны реализовывать ту или иную информационную технологию осуществления проектирования. На практике они представляют собой технические системы, позволяющие, таким образом, автоматизировать, обеспечить независимое от человека функционирование процессов, составляющих разработку проектов. В зависимости от контекста под САПР может пониматься:

- программное обеспечение, используемое в качестве основного элемента соответствующей инфраструктуры;
- совокупность кадровых и технических систем (включая те, что предполагают задействование САПР в виде ПО), применяемых предприятием в целях автоматизации разработки проектов

##### Тема 4. Машинные методы проектирования.

В автоматизированном проектировании технологических процессов можно выделить три основных метода:

- 1) метод случайных аналогий;
- 2) метод анализа;
- 3) метод синтеза.

Метод случайных аналогий основан на использовании готовых решений на всех уровнях проектирования за счёт заимствования существующих. Метод синтеза основан на синтезе технологических маршрутов и операций и типизация обычно выполняется на уровне перехода. При этом деталь разделяется на элементарные поверхности, для которых определяется промежуточные состояния и выбираются методы их обработки.

#### **Тема 5. Компас 3D**

Построение трехмерной твердотельной модели заключается в последовательном выполнении операций объединения, вычитания и пересечения над простыми объемными элементами (призмы, цилиндры, пирамиды и т.д.), из которых и состоит большинство механических деталей. Многократно выполняя эти простые операции над различными объемными элементами, можно построить сложную модель.

#### **Тема 6. Сборка**

Процесс наложения сопряжений можно запустить непосредственно в процессе вставки. Таким образом все необходимые сопряжения можно наложить на компонент еще до завершения вставки. Объекты компонента, участвующие в сопряжениях, можно указывать как в основном окне модели, так и в дополнительном окне, содержащем только вставляемый компонент и Дерево его построения.

#### **Тема 7. Дизайн оборудования**

Промышленный дизайн принадлежит к сфере искусства художественного проектирования элементов окружающей среды. Задача дизайнера заключается в том, чтобы сделать предметы эстетически привлекательными, оригинальными, при этом максимально удобными и функциональными.

Промышленный (индустриальный) дизайн - техническая и творческая деятельность, направленная на улучшение художественного оформления предметов интерьера и экстерьера, продукции и оборудования, которые окружают человека.

Данный термин появился относительно недавно, раньше процесс разработки дизайна изделия назывался художественным конструированием. Наука, изучающая данную сферу деятельности - техническая эстетика

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной 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 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Криотерапия - [http://cryomed.ru/publications/publications\\_6.html](http://cryomed.ru/publications/publications_6.html)

повышение диагностических возможностей ультразвуковых компьютеризированных приборов -

<http://www.komplex-m.ru/index.php/articles/40-puti-povysheniya-diagnosticheskix-vozmozhnostej-ultrazvukovyx-kompyuterizirovannykh-priborov>

проблемы космической медицины - <http://www.astronaut.ru/bookcase/books/20gagarin/text/04.htm>

Реферат - Человек в техном мире - [http://share.auditory.ru/2011/Alina.Krasavina/2008-4/cult\\_reff.doc](http://share.auditory.ru/2011/Alina.Krasavina/2008-4/cult_reff.doc)

Человек и техника: Проявления взаимоотношений - <http://www.countries.ru/library/technics/human.htm>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: 'важно', 'особо важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Целесообразно разработать собственную 'маркографию'(значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда пользуйтесь не только учебником, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.</p> <p>Таким образом, в основе формирования индивидуальной техники быстрого конспектирования лежат определенные принципы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации.</li><li>2. Конспект - это записка самому себе, а не произвольному читателю, поэтому записи в нем могут быть понятны только автору.</li><li>3. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время.</li><li>4. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.</li></ol> <p>В целях увеличения скорости конспектирования лекции целесообразно использовать следующие приемы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сокращение записи слов, словосочетаний и терминов;</li><li>- ускоренное конспектирование фраз;</li><li>- применение для составления конспекта цветных карандашей, ручек, фломастеров и т.п.</li></ul>

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями; Критерии оценки: - соответствие содержания теме; - правильная структурированность информации; - наличие логической связи изложенной информации; - эстетичность оформления, его соответствие требованиям; - работа представлена в срок.
самостоятельная работа	Для овладения знаниями необходимо чтение текста лекции, учебника, дополнительной литературы, конспектирование текста, работа со справочниками, учебно-исследовательская работа, компьютерной техники и Интернета. Самостоятельное выполнение заданий. Выполнение чертежей Деятельность студента: - изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное; - устанавливает логическую связь между элементами темы; - представляет характеристику элементов в краткой форме; - выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы; - оформляет работу и предоставляет к установленному сроку. ежей, схем.
экзамен	Максимальное количество баллов 'отлично' студент получает, если: 1. обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; 2. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; 3. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; 4. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выявить степень понимания студентом данного материала. Оценку 'хорошо' студент получает, если: 3. неполно, но правильно изложено задание; 4. при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; 5. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; 6. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; 7. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала. Оценку 'удовлетворительно' студент получает, если: 8. неполно, но правильно изложено задание; 9. при изложении была допущена 1 существенная ошибка; 10. знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; 11. излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; 12. затрудняется при ответах на вопросы преподавателя. Оценка 'неудовлетворительно' студент получает, если: 13. неполно изложено задание; 14. при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, 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 контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- 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 освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе "Медико-биологические аппараты, системы и комплексы".



*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.09 Специальный семинар по проблемам  
конструирования медицинской техники и дизайна*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии  
Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009881-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460731>
2. Основы инновационного материаловедения : монография / О.С. Сироткин. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 157 с. ? (Научная мысль). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939207>
3. Геометрия и графика, 2015, том 3, вып. 1 - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 74 с.: 60x90 1/8 (Обложка) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/512550>
4. Детали машин: Учебник / Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К., 9-е изд., перераб. и доп - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967681>

**Дополнительная литература:**

1. Вакуумная техника: Учебное пособие / А.Н. Попов. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 167 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006031-6, 400 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=317368>
- 2 Расчет и основы конструирования деталей машин: Учебник: В 2 томах Том 2: Механические передачи / Гуревич Ю.Е., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 248 с. (Переплёт) ISBN 978-5-906923-60-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924023>
3. Самоучитель КОМПАС-3D V12: Самоучитель / Герасимов А.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2011. - 464 с. ISBN 978-5-9775-0558-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/351229>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.09 Специальный семинар по проблемам  
конструирования медицинской техники и дизайна*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.