

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

17 февраля 2023 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Специальный семинар по проблемам конструирования медицинской техники и дизайна

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медицинская и клиническая техника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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 искусственного интеллекта в биотехнических системах, Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии), 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-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения
УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

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:

- навыками конструирования технического оборудования;
- приёмами дизайнерского решения внешнего вида приборов;

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медицинская и клиническая техника)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 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 - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Содержание процесса конструирования. Проведение предпроектных работ. Этапы конструирования.	2	2	0	2	0	0	0	10
2.	Тема 2. Единая система конструкторской документации.	2	2	0	2	0	0	0	10
3.	Тема 3. Машинные методы проектирования.	2	2	0	4	0	0	0	10
4.	Тема 4. Компас 3D	2	0	0	8	0	0	0	12
5.	Тема 5. Дизайн оборудования .	2	0	0	2	0	0	0	6
	Итого		6	0	18	0	0	0	48

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

Проектирование и конструирование. Детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты.

Системный подход при проектировании и конструировании. Содержание проектных и предпроектных работ.

Техническое задание.

Техническое предложение. Эскизный проект.

Технический проект.

Рабочий проект. Техно-рабочий проект.

Этапы работ при проведении проектирования и конструирования.

Определение целевого назначения изделия.

Кинематическая схема изделия.

Вес и себестоимость. Силовой расчет. Компоновка изделия.

Тема 2. Единая система конструкторской документации.

История возникновения ЕСКД. Состав и классификация ЕСКД. Основные положения. Обозначения изделий в конструкторских документах. Общие правила выполнения чертежей. Вопросы, которые решает ЕСКД. Применение ЕСКД обеспечивает единство оформления и обозначения чертежей, правил их учета и хранения, внесения изменений. Как обозначать стандарты ЕСКД. Виды конструкторской документации. Кем утверждены стандарты системы ЕСКД.

Тема 3. Машинные методы проектирования.

Компьютерное моделирование. Построение модели. Машинные требования. Программное обеспечение. Компьютерная визуализация. Графическое моделирование. Создание инженерных систем. Создание схем.

Программы трехмерного проектирования "Компас", "Solid Edge". Преимущества и недостатки. Интерфейс пользователя. Возможность переноса проектируемых изделий на 3D принтер.

Тема 4. Компас 3D

Построение трехмерной твердотельной модели при помощи: операция выдавливания; операция вращения; операция по направляющей; метод "по сечениям".

Редактирование детали. Скругление ребер.

Ассоциативный чертеж. Виды модели. Заполнение рамки. Простановка размеров. Линейные размеры, угловые размеры, радиусы и диаметры. Изменение цвета грани модели. МЦХ модели.

Тема 5. Дизайн оборудования .

Специфика дизайна. Основные понятия и определения. Проектирование промышленных изделий, обладающих эстетическими свойствами. Польза и красота. Индустриальный дизайн. Графический дизайн. Компьютерный дизайн. Дизайн архитектурной среды. Дизайн экспозиций. Дизайн аксессуаров. Арт- дизайн.
Теоретические концепции дизайна. Функционализм. Стайлинг - коммерческий дизайн.
Системный подход в дизайне. Проблемно-целевой блок дизайн-программы.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/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)

компас - <https://ascon.ru/products/7/review/>

Листовая деталь - <https://www.youtube.com/watch?v=RHH1VtQeFvM>

Разработки ученых в области искусственного интеллекта - <http://www.intellekto.ru/>

Самоучитель Solid Edge - https://www.youtube.com/watch?v=QYrP83_hj_E

Самоучитель Компас - <https://saprblog.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Работа на лекции</p> <p>Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.</p> <p>Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые студенты просят иногда лектора 'читать помедленнее'. Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <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 используй не только учебник, 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">1. Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации.2. Конспект - это записка самому себе, а не произвольному читателю, поэтому записи в нем могут быть понятны только автору.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.4. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации. <p>В целях увеличения скорости конспектирования лекции целесообразно использовать следующие приемы:</p> <ul style="list-style-type: none">- сокращение записи слов, словосочетаний и терминов;- ускоренное конспектирование фраз;- применение для составления конспекта цветных карандашей, ручек, фломастеров и т.п.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Подготовка конспекта первоисточника.</p> <p>Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) - представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.</p> <p>Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.</p> <p>Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.</p> <p>Деятельность студента:</p> <ul style="list-style-type: none">- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;- устанавливает логическую связь между элементами темы;- записывает только то, что хорошо уяснил;- выделяет ключевые слова и понятия;- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание). <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none">- содержательность конспекта, соответствие плану;- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;- соответствие оформления требованиям;- грамотность изложения;- сдача конспекта преподавателю в срок.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя- тельная работа	<p>Подготовка реферативной работы</p> <p>Реферат - это самостоятельная учебно-исследовательская работа учащегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.</p> <p>Этапы работы над рефератом:</p> <ol style="list-style-type: none">1.Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию.2.Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8-10).3.Составление библиографии.4.Обработка и систематизация информации.5.Разработка плана реферата.6.Написание реферата.7.Публичное выступление с результатами исследования на занятии, студенческой научно-практической конференции.) <p>Содержание работы должно отражать</p> <ul style="list-style-type: none">- знание современного состояния проблемы;- обоснование выбранной темы;- использование известных результатов и фактов;- полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой;- актуальность поставленной проблемы;- материал, подтверждающий научное, либо практическое значение в настоящее время. <p>Рецензия преподавателя на реферат.</p> <p>Рецензия может содержать информацию руководителя об актуальности данной работы, изученной литературе, проведенной работе учащегося при подготовке реферата, периоде работы, результате работы и его значимости, качествах, проявленных автором реферата. Рецензия подписывается преподавателем с указанием его должности, места работы.</p> <p>Требования к защите реферата.</p> <ul style="list-style-type: none">- Реферат действителен только с рецензией преподавателя.- Защита продолжается в течение 15- 20 минут по плану:- актуальность темы, обоснование выбора темы;- краткая характеристика изученной литературы и краткое содержание реферата;- выводы по теме реферата с изложением своей точки зрения. <p>- Автору реферата по окончании представления реферата могут быть заданы вопросы по теме реферата.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Максимальное количество баллов 'отлично' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 выяснить степень понимания студентом данного материала. <p>Оценку 'хорошо' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Оценку 'удовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Оценка 'неудовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 "Медицинская и клиническая техника".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.03 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: Медицинская и клиническая техника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Основная литература:

1. Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009881-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/460731> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Сироткин, О. С. Основы инновационного материаловедения : монография / О.С. Сироткин. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 157 с. - ISBN 978-5-16-101164-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939207> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Геометрия и графика, 2015, том 3, вып. 1 - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 74 с. . - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/512550> (дата обращения: 08.04.2020)
4. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-905554-84-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967681> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Попов, А. Н. Вакуумная техника: учебное пособие / А.Н. Попов. - Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Нов. знание, 2012. - 167 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006031-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/317368> (дата обращения: 08.09.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин: учебник: В 2 томах Том 2: Механические передачи / Гуревич Ю.Е., Схиртладзе А.Г. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 248 с. ISBN 978-5-906923-60-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924023> (дата обращения: 08.09.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12: самоучитель / Герасимов А.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2011. - 464 с. ISBN 978-5-9775-0558-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/351229> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.03 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: Медицинская и клиническая техника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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.