

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Основы автоматизированного проектирования приборов

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: 2020

## 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-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований
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:

Методы проектирования приборов и оборудования;

Технические возможности средств автоматизированного проектирования;

Требования к оформлению результатов работ.

Должен уметь:

ставить задачу проектирования и определять кратчайший путь её решения;

применять возможности программного обеспечения для проектирования приборов и оборудования;

самостоятельно оценивать результаты проектирования.

Должен владеть:

практическими навыками выполнения конструкторских процедур при широком использовании вычислительных средств;

стандартным базовым программным обеспечением.

Должен демонстрировать способность и готовность:

освоению новых методов и приемов постановки конкретных расчетных и графических работ;

Применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.11 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 1 курсе в 1 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 - 30 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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. Структура системы автоматизированного проектирования.	1	2	0	0	8
2.	Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования	1	2	0	0	8
3.	Тема 3. Синтез механизмов	1	2	0	0	8
4.	Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.	1	0	6	0	9
5.	Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения	1	0	6	0	9
6.	Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"	1	0	6	0	9
7.	Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей	1	0	6	0	9
	Итого		6	24	0	60

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Структура системы автоматизированного проектирования.

Существуют различные подходы к формализации нашего представления о процессе проектирования в целом. Один из них основывается на рассмотрении проектирования технической системы как упорядоченной совокупности процессов проектирования ее элементов. Общая структура получаемого при этом макрописания представляет собой граф, который подобен графу ТС, но содержит в своих вершинах не элементы ТС, а процессы их проектирования. В рамках каждого такого процесса можно выделить три этапа:

этап 1 - выявление облика элемента, этап

2 - конкретизация облика элемента, этап

3 - уточненная проверка выполнимости проектных требований к элементу.

Первые два этапа идентичны по составу входящих в них проектных задач, но отличаются степенью конкретизации проектной информации, используемой при решении этих задач. Этап 3 есть логическое продолжение этана 2, но решаются здесь лишь те частные задачи проектирования, которые связаны с исследованием функционирования проектируемого элемента. Им может быть, в частности, и техническая система в целом как элемент Нулевого уровня детализации.

##### Тема 2. Функциональное описание объектов проектирования

Микроописание проектирования. Содержание различных частных задач проектирования к настоящему времени изучено с разной степенью подробности. Наибольшее внимание уделялось до сих пор, как правило, расчетным задачам, примерами которых в проектировании ТС являются анализ ПКР и расчет параметров.

Формализованное описание расчетной задачи было в свое время рассмотрено в работах академика В. М. Глушкова на основе кибернетического подхода к решению этого вопроса [2]. Общая структура этого описания проиллюстрирована на рис. 3, где показано, что процесс решения расчетных задач включает в себя следующие четыре этапа:

ознакомление с условиями задачи - усвоение условий, привлечение необходимой дополнительной информации;

подготовка решения - выбор способа решения, приведение исходной информации в соответствие ему;

проведение расчетов - преобразование входной информации в выходную с использованием выбранного способа решения;

анализ результатов - получение выводов и поиск других путей решения.

##### Тема 3. Синтез механизмов

Если общий подход к автоматизации решения расчетных задач может быть основан на идее использования ЭВМ в качестве сверхмощного арифмометра, то в автоматизации синтеза ПКР для такой идеи попросту нет места. Здесь нет таких объемных расчетных процедур, как в анализе ПКР, а следовательно, нет необходимости в сверхмощном арифмометре.

Общий подход к автоматизации синтеза ПКР может быть основан только на идее использования ЭВМ как партнера, помогающего проектировщику сформировать проектную модель разрабатываемой ТС и представить проектную информацию в том виде, который необходим для реализации автоматизированного проектирования ТС.

Таких видов два: вербально-графический и математический, Первый соответствует языку проектирования, который в обычном (неавтоматизированном) проектировании используется для передачи информации от одного специалиста другому. Он включает в себя вербальные, т. е. словесные и буквенно-цифровые выражения, и графические образы, обеспечивающие визуализацию проектных данных. Второй вид соответствует тем принципам хранения и передачи проектных данных, которые используются в ЭВМ.

#### **Тема 4. Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Подготовка и редактирование эскизов.**

Знакомство с интерфейсом программы "Компас". Создание эскизов. Выбор плоскости. Основные инструменты. Накладываемые ограничения. Использование диалоговой строки. Базовые приёмы редактирования эскизов: копирование, поворот, симметрия, масштабирование, массив по сетке. Простановка размеров. Редактирование эскиза. Глобальные привязки.

#### **Тема 5. Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения**

Создание объёмных моделей методами выдавливания и вращения. Ограничения, предъявляемые к эскизам. Простановка и снятие глобальных привязок. Управление переменными параметрами.

Редактирование ранее созданных моделей. Получение ассоциативного чертежа из созданной объёмной модели. Простановка размеров и допусков. Заполнение рамки.

#### **Тема 6. Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям"**

Создание объёмных моделей кинематическим методом и методом "по сечениям". Создание эскизов во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Создание набора смещённых плоскостей. Изменение расстояния между плоскостями. Внесение правок в дерево построения. Ограничения, предъявляемые к эскизам. Управление переменными параметрами. Редактирование ранее созданных моделей.

#### **Тема 7. Создание чертежей из подготовленных моделей**

Получение ассоциативных чертежей из созданных объёмных моделей. Простановка размеров. Оформление чертежа. Сборка отдельных деталей в единый механизм. Импорт данных. Сопряжения, между отдельными деталями, ограничивающие их взаимное перемещение. Создание на чертеже три стандартных вида. Установление необходимого масштаба. Заполнение рамки.

### **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

Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 464 с - <http://znanium.com/bookread.php?book=351229>

Кондрашина, Т. Н. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Л. В. Аристова, О. С. Воячек, Т.Н. Кондрашина, С. А. Кокурина; при участии Г. Б. Моисеевой, Ю. В. Шепелевой; под ред. Т. Н. Кондрашиной. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 142 с - <http://znanium.com/bookread.php?book=406023>

Талалай П. Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D Санкт-Петербург БХВ-Петербург 2010 - <http://znanium.com/go.php?id=350739>

## **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)**

Видеоуроки - <http://kompasvideo.ru/index.php>

Видеоуроки - [http://www.youtube.com/watch?v=oJyNCB8gb\\_s](http://www.youtube.com/watch?v=oJyNCB8gb_s)

гибридное моделирование - <http://www.youtube.com/watch?v=utjRCK9duhs>

прочностной анализ - <http://www.youtube.com/watch?v=0XIRaYFSRrY>

создание чертежей - <http://www.youtube.com/watch?v=aICF23F3Kps>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. 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. 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.</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>
практические занятия	<p>Организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями; Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие содержания теме;</li> <li>- правильная структурированность информации;</li> <li>- наличие логической связи изложенной информации;</li> <li>- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;</li> <li>- работа представлена в срок.</li> </ul>
самостоятельная работа	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;</li> <li>- устанавливает логическую связь между элементами темы;</li> <li>- представляет характеристику элементов в краткой форме;</li> <li>- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;</li> <li>- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку.</li> </ul> <p>ежей, схем,</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Максимальное количество баллов 'отлично' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;</li><li>2. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;</li><li>3. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;</li><li>4. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.</li></ol> <p>Оценку 'хорошо' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. неполно, но правильно изложено задание;</li><li>4. при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;</li><li>5. дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;</li><li>6. может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;</li><li>7. правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.</li></ol> <p>Оценку 'удовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>8. неполно, но правильно изложено задание;</li><li>9. при изложении была допущена 1 существенная ошибка;</li><li>10. знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;</li><li>11. излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;</li><li>12. затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.</li></ol> <p>Оценка 'неудовлетворительно' студент получает, если:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>13. неполно изложено задание;</li><li>14. при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.</li></ol>

#### **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.

Компьютерный класс.

#### **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.11 Основы автоматизированного проектирования  
приборов*

**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: 2020

**Основная литература:**

1. Головицына, М. В. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС: монография / Головицына М.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 276 с. ISBN 978-5-16-009773-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982547> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Чернавский, С. А. Проектирование механических передач: учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004470-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/368442> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Иванов, А. С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - Москва :ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 280 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-369-01080-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/317019> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Талалай, П. Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D: Практическое руководство / Талалай П.Г. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 589 с. - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/350739> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. 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: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Кондрашина, Т. Н. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения : учебное пособие/ Л. В. Аристова, О. С. Воячек, Т.Н. Кондрашина, С. А. Кокурина; при участии Г. Б. Моисеевой, Ю. В. Шепелевой; под ред. Т. Н. Кондрашиной. - 2-е изд., стереотип. - Москва : ФЛИНТА, 2011. - 142 с. - ISBN 978-5-9765-1201-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406023> (дата обращения: 22.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.11 Основы автоматизированного проектирования  
приборов*

**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: 2020

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.