

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.25 Конструирование и технология производства приборов и аппаратов  
на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний в области конструирования, углубленное изучение направления медицинских приборов и систем, развитие конструкторских и расчетных навыков, самостоятельности в работе. Практическое применение теоретических знаний, особенно при выполнении курсового и дипломного проекта. В курсе предусмотрено выполнение курсового проекта, завершающего цикл инженерных, схемотехнических и конструкторских дисциплин и требующего от студента применения всей совокупности инженерных знаний при проектировании конструкций радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)

Задачи изучения дисциплины:

- реализация системного подхода при проектировании конструкций РЭА и разработке технологий их производства с учетом всех требуемых стадий проектирования, включая техническое задание, техническое предложение (ГОСТ 2.118 73), эскизный проект (ГОСТ 2.120-73), рабочий проект (ГОСТ 2.102-68); - изучение назначения, принципов действия, устройств медицинского оборудования и конструктивного исполнения, состав и устройств средств лабораторных исследований.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным части цикла ОП. Изучение базируется на знании биологии, биофизики, биохимии, методов системного анализа, теории БТС, электроники и интегральной схемотехнике. Рабочей программой предусмотрено изучение лекционного материала и проведение практических занятий. Уровень освоения дисциплины должен способствовать ориентации студента в проблемах автоматического управления при работе над лабораторными работами и разработке электромеханических и электронных устройств биомедицинского назначения

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		252
Аудиторные занятия, в т.ч.	85	85
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0

Лабораторные (ЛР)	51	51
Самостоятельная работа студентов (СРС)	131	131
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	<p>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</p>	<p>Знать: Современные принципы конструирования электронной техники, требования к разработке и обслуживанию электронной техники.</p> <p>Уметь: использовать достижения современной науки и техники в конструировании разрабатываемой аппаратуры</p> <p>Владеть: приемами анализа технических требований, необходимых для решения поставленной задачи</p>

ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Знать: Основные виды текстовой документации, разрабатываемой в процессе проектирования устройств</p> <p>Уметь: составлять пояснительные записки, приводить расчетные данные, заполнять формуляры, описания и т.д.</p> <p>Владеть: методиками сортировки данных, необходимых для оформления текстовых технических документов</p>
ПК-1	<p>ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>ПК-1.2. Осуществляет поиск и анализ научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и</p>	<p>Знать: Основные этапы разработки проектноконструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов</p> <p>Уметь: разрабатывать проектноконструкторскую и технологическую</p>

	<p>процессы биотехнических систем с использованием объективноориентированных технологий. ПК-1.4.</p> <p>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</p>	<p>документацию для всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов</p> <p>Владеть: навыками разработки проектноконструкторской и технологической документации для всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов</p>
ПК-3	<p>ПК-3.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем. ПК-3.2. Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов,</p>	<p>Знать: Основные этапы и процессы согласования разработанной конструкторской документации с технологами и другими специалистами с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических</p>

	блоков и узлов.	<p>систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p> <p>Уметь: вести работы по согласованию разработанной конструкторской документации с технологами и другими специалистами</p> <p>Владеть: навыками согласования разработанной конструкторской документации с технологами и другими специалистами с учетом особенностей технологического изготовления и эксплуатации</p>
--	-----------------	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основы конструирования и технологии производства	Основные принципы конструирования. Математические методы в конструировании	23	4	0	4	15
	1.2	Эргономика, инженерная	Эргономика, инженерная психология	26	8	0	6	12

		психология и дизайн в конструировании РЭА	и дизайн в конструировании РЭА					
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.	34	6	0	8	20
	1.4			0	0	0	0	0
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	38	6	0	8	24
2	2.1	Расчеты узлов на прочность и виброустойчивость	Расчет элементов на статическую прочность. Расчет печатных узлов на вибропрочность	28	2	0	6	20
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	Теплотехнические расчеты и герметичность	32	4	0	8	20
	2.3	Расчет электрических соединений. Динамические расчеты.	Расчет электрических соединений. Динамические расчеты.	35	4	0	11	20
Итого				216	34	0	51	131

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
--------	---------------	------	------------	------------------------

1	1.1	Основные принципы конструирования. Математические методы в конструировании	Общие принципы конструирования РЭА. Типизация аппаратуры, компоновка и автоматизация конструирования.	2
	1.1	Основные принципы конструирования. Математические методы в конструировании	Теории алгоритмов и множеств в конструировании. Теория графов в конструировании. Основы компоновки элементов РЭА	2
	1.2	Эргономика, инженерная психология и дизайн в конструировании РЭА	Психологические и эстетические основы конструирования. Инженерная психология в системе конструирования РЭА. Физиология трудового процесса оператора РЭА.	4
	1.2	Эргономика, инженерная психология и дизайн в конструировании РЭА	Техническая эстетика. Качество внешнего вида прибора. Осветительные и светосигнальные устройства РЭА. Отчетные и индикаторные устройства	4
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.	Компоновка и типовые конструкции РЭА. Конструирование блоков и узлов РЭА на электровакуумных приборах. Разработка конструкции корпуса устройства по заданию	3
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные	Блоки и узлы РЭА на полупроводниковых приборах. Основные принципы конструирования микроэлектронной аппаратуры. Универсальные типовые критерии качества компоновки РЭА структуры РЭА (УТК).	3



		конструкции.		
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	Электрический монтаж и элементы монтажных соединений. Конструктивные исполнения и элементы электрического монтажа. Электрические кабели и провода. Разделка, прокладка, крепление	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	Конструктивные особенности печатного монтажа. Трассировка проводной системы печатного монтажа. Разъемы и соединители	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	Ремонтпригодность и надежность приборов. Критерии и качественные признаки. Меры обеспечения ремонтпригодности	2
2	2.1	Расчеты узлов на прочность и виброустойчивость	Расчет элементов на статическую прочность. Расчет печатных узлов на вибропрочность	2
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	Расчет уплотнительных соединений на герметичность.	2
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	Основы теплотехнических расчетов при естественной вентиляции корпусов аппаратуры.	2
	2.3	Расчет электрических соединений.	Расчет электрических соединений печатных плат. Расчет помехоустойчивости печатных плат	2
	2.3	Динамические расчеты	Защита от ударов и механических воздействий. Расчет амортизаторов аппаратуры.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные принципы конструирования. Математические методы в конструировании	№ 1. Изучение правил составления и записи алгоритмов	4
	1.2	Эргономика, инженерная психология и дизайн в конструировании РЭА	№ 2. Эргономический анализ конструкции прибора	3
	1.2	Эргономика, инженерная психология и дизайн в конструировании РЭА	№ 3. Экспертная оценка эстетических показателей электронных изделий	3
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.	№ 4. Топологический анализ планарности коммутационной схемы	4
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни	№ 5. Изучение типовых компоновок РЭА	2

		элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.		
	1.3	Декомпозиция, компоновка, конструктивные уровни элементов и узлов. Типовые и универсальные конструкции.	№ 6. Изучение видов и расчет параметров шкал приборов	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	№ 7. Трассировка печатных плат	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	№ 8. Изучение методик обеспечения ремонтпригодности РЭА	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и ремонтпригодность РЭА	№ 9. Изучение элементов электрического монтажа	2
	1.5	Электрический монтаж. Объемный и печатный монтаж. Надежность и	№ 10. Расчет показателей надежности приборов	2

		ремонтпригодность РЭА		
2	2.1	Расчеты узлов на прочность и виброустойчивость	№ 11. Расчет виброустойчивости прибора	3
	2.1	Расчеты узлов на прочность и виброустойчивость	№.12. Расчет амортизаторов аппаратуры	3
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	№ 13. Принудительное охлаждение радиоэлектронной аппаратуры	4
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	№ 14. Расчет радиаторов охлаждения выходных активных элементов	4
	2.3	Расчет электрических соединений	№ 15. Обоснование габаритов стоек РЭА и задержка сигналов	3
	2.3	Расчет электрических соединений	№ 16. Расчет помехоустойчивости печатных плат	3
	2.3	Динамические расчеты	№ 17. Расчет печатных плат на вибропрочность	5

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	История биомедицинской кибернетики. Основные сведения о развитии науки управления	Работа с электронными образовательными ресурсами.	15
	1.2	Типы и параметры объектов. Структурные схемы САУ.	Работа с электронными образовательными ресурсами, подготовка к собеседованию	12
	1.3	Классификация	Работа с электронными	20

		биологических систем. Математические модели САУ	образовательными ресурсами, подготовка к собеседованию	
	1.5	Дифференциальные уравнения САУ, преобразования Лапласа, оперативные представления, алгебра передаточных функций.	Работа с компьютерными моделями. Обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	24
2	2.1	Расчеты узлов на прочность и виброустойчивость	Работа с электронными образовательными ресурсами, подготовка к собеседованию	20
	2.2	Теплотехнические расчеты и герметичность	Работа с электронными образовательными ресурсами.	20
	2.3	Расчет электрических соединений. Динамические расчеты.	Работа с электронными образовательными ресурсами.	20

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Березин С.Я. Конструирование приборов и узлов электронной аппаратуры: Уч. пособие. /С.Я.Березин. –Чита: ЧитГУ. 2009. -254 с. - ISBN 978-5-9293-0459-0 : б/ц. Всего: 75, из них: К.х.-2, Н.аб.-12, У.аб.-61 (75 экз.).

2. 2. Березин С.Я. Конструирование и технология производства приборов и аппаратов. Лабораторный практикум: Уч. пособие. /С.Я.Березин. –Чита: ЧитГУ. 2011. -114 с. - ISBN 978-5-9293-0676-1: 88-00. (25 экз.).

3. 3. Березин С.Я. Конструирование и технология производства приборов и аппаратов. Курсовое проектирование. – Чита: РИК ЗабГУ. 2015. -134 с. - ISBN 978-5-9293-1464-3 : 134-00. Всего: 50, из них: К.х.-2, У.аб.-18, каф.АПП-30 (50 экз.).

4. 4. Нилова, В. И. Инженерная графика с элементами конструирования (ИГ с ЭК) : учеб. пособие. Ч. 1 : Имитационная игра "Работа с чертежами в процессе изготовления изделий"

по теме: "виды изделий и конструкторских документов" / Нилова Валентина Ивановна, Терновская Ольга Владимировна, Нилов Владимир Александрович; под ред. В.И. Ниловой. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 220 с. - ISBN 978-5-94178-226-0 : 453-60. Всего: 20, из них: К.х.-1, Н.аб.-4, У.аб.-14, Ч.з. тех. лит.-1

### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат [Электронный ресурс] / Мылов Г.В., Таганов А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. . - 168 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978-5-9912-0367-8.html>.

2. 2. Трухин, Михаил Павлович. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Трухин Михаил Павлович; Иванов В.Э. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 134. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/9C4DFDB0-AD84-42B0-827D-0DDCCBDED541>.

3. 3. Гуляев, Юрий Васильевич. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : Учебник / Гуляев Ю.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 460. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/0AD1F34E-B7E1-4459-A2CE-57FFBC1AE691>.

4. 4. Сигов, Александр Сергеевич. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии : Учебник / Сигов А.С. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/82A99727-612E-4C43-A9E7-5013DA6B8925>

5. 5 . Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : Учебное пособие / Щепетов А.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32>

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Ярочкина, Галина Владимировна. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка : учебник / Ярочкина-на Галина Владимировна. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 240 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8307-0 : 408-10. Всего: 11, из них: К.х.-1, Н.аб.-2, У.аб.-8.

2. 2. Баканов, Геннадий Федорович. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : учеб. пособие / Баканов Геннадий Федорович, Соколов Сергей Сергеевич, Суходольский Владислав Юрьевич; под ред. И.Г. Мироненко. - Москва : Академия, 2007. - 368 с. - ISBN 978-5-7695-2885-9 : 500-00. Всего: 6, из них: К.х.-1, Н.аб.-2, У.аб.-3.

3. 3. Конюшков, Геннадий Владимирович. Основы конструирования механизмов электронной техники : учеб. пособие / Конюшков Геннадий Владимирович, Воронин Валерий Иванович, Лисовский Сергей Михайло-вич. - Москва : Дашков и К, 2010 ; Саратов : Ай Пи Эр Медиа. - 184 с. - ISBN 978-5-394-00502-2. - ISBN 978-5-904000-14-1 : 143-00. Всего: 10, из них: Н.аб.-2, У.аб.- 8.

4. 4. Савельев, Михаил Владимирович. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ : учеб. пособие / Савельев Михаил Владимирович. - Москва : Высш.шк., 2001. - 319с. : ил. - ISBN 5-06-004038-0 : 83-70. Всего: 4, из них: У.аб.-4.

5. 5. Медведев, А. Технология производства печатных плат : учебник / А. Медведев. - Москва : Техносфера, 2005. - 360 с. - ISBN 5-94836-052-0 : 214-00. Всего: 5, из них: К.х.-1, Н.аб.-2, У.аб.-2.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Печатные платы: выбор базовых материалов [Электронный ресурс] / Мылов Г.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 172 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978-5-9912-0486-6.html>.

2. 2. Анамова, Рушана Ришатовна. Инженерная и компьютерная графика : Учебник и практикум /; Анамова Р.Р. - отв. ред., Леонова С.А. - отв. ред., Пшеничникова Н.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 246. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/5B481506-75BC-4E43-94EE-23D496178568>.

3. 3. Самойлов, Евгений Алексеевич. Детали машин и основы конструирования : Учебник и практикум / Самойлов Е.А. - Отв. ред., Джамай В.В. - Отв. ред. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 423. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/796BDC48-D6EF-43DD-87B4-306EAA9BB21D>.

4. 4. Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем : Учебник и практикум / Щепетов Александр Григорьевич; Щепетов А.Г. - М. : Издательств-во Юрайт, 2016. - 458. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/3E67C631-D1A8-45C9-AF5A-DFAD0D967E00>.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»;	<a href="http://www.trmost.ru/">http://www.trmost.ru/</a>
ЭБС «Лань»;	<a href="http://www.e.lanbook.ru/">http://www.e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»;	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»;	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АБВУУ FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
--	---

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.



Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Яковлевич Березин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.