

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от 21 мая 2024 г., протокол № 5/24

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 24.03.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Санников Игорь Алексеевич	Кафедра математического моделирования технических систем	Заведующий кафедрой, Кандидат физико-математических наук, Доцент

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области разработки конструкций из композиционных материалов, применяемых для изготовления деталей и агрегатов летательных аппаратов (ЛА).

### Задачи освоения дисциплины:

1. Ознакомление с основными сведениями о процессах получения композиционных материалов различной природы (сырьё, технология изготовления);
2. Изучение основных методов разработки технологических процессов изготовления и сборки агрегатов ЛА из композиционных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.03.04 Авиастроение.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Детали машин и основы конструирования, Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Проектирование средств технологического оснащения, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Введение в технологию машиностроения, Физические основы процессов формообразования.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен проектировать технологическое оснащение рабочих мест механообрабатывающего производства	<p><b>знать:</b> средства автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><b>уметь:</b> применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов</p> <p><b>владеть:</b> современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	<p><b>знать:</b> способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей</p> <p><b>уметь:</b> выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий</p> <p><b>владеть:</b> методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартными методами их проектирования, прогрессивными методами эксплуатации изделий</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	18	18
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Виды композиционных материалов и их компоненты.</b>							
Тема 1.1. Введение. Классификация композиционных материалов по виду матрицы и наполнителя.	20	4	12	0	0	4	Тестирование
Тема 1.2. Технологии изготовления деталей из полимерных композиционных волокнистых материалов (ПКВМ) и оборудование.	20	4	12	0	0	4	Тестирование
Тема 1.3. Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов.	22	5	12	0	0	5	Тестирование
Тема 1.4. Перспективные технологии.	10	5	0	0	0	5	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого подлежит изучению	72	18	36	0	0	18	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Виды композиционных материалов и их компоненты.

#### Тема 1.1. Введение. Классификация композиционных материалов по виду матрицы и наполнителя.

Предмет и объекты изучения. Терминология. Виды ПКМ (пластики). Классификация ПКМ по типу наполнителя, по названию волокнистого наполнителя, по типу связующего, по строению и наличию наполнителя. Технология изготовления наполнителя.

#### Тема 1.2. Технологии изготовления деталей из полимерных композиционных волокнистых материалов (ПКВМ) и оборудование.

Совмещение связующего с волокнистым наполнителем. Способы формирования пакета заготовки. Методы формования деталей. Механическая обработка деталей из композиционных материалов. Неразрушающий контроль.

#### Тема 1.3. Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов.

Классификация соединений. Технология выполнения соединений.

#### Тема 1.4. Перспективные технологии.

Аддитивные технологии. RTM-процесс. Прессовое термоформование.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1.1. Введение. Классификация композиционных материалов по виду матрицы и наполнителя.

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## Очная форма

1. Композиционный материал (КМ).
2. Полимерный композиционный материал (ПКМ).
3. Матрица.
4. Препрег.
5. Преформа.
6. Связующий компонент (биндер).
7. Реактопласт.
8. Термопласт.
9. Классификация КМ по виду матрицы.
10. Классификация КМ по виду наполнителя.
11. Виды ПКМ (пластики) по типу наполнителя.
12. Виды ПКМ (пластики) по названию волокнистого наполнителя.
13. Виды ПКМ (пластики) по типу связующего.
14. Виды ПКМ (пластики) по строению и наличию наполнителя.

## Очно-заочная форма

1. Композиционный материал (КМ).
2. Полимерный композиционный материал (ПКМ).
3. Матрица.
4. Препрег.
5. Преформа.
6. Связующий компонент (биндер).
7. Реактопласт.
8. Термопласт.
9. Классификация КМ по виду матрицы.
10. Классификация КМ по виду наполнителя.
11. Виды ПКМ (пластики) по типу наполнителя.
12. Виды ПКМ (пластики) по названию волокнистого наполнителя.
13. Виды ПКМ (пластики) по типу связующего.
14. Виды ПКМ (пластики) по строению и наличию наполнителя.

## **Тема 2.2. Технологии изготовления деталей из полимерных композиционных волокнистых материалов (ПКВМ) и оборудование.**

Вопросы к теме:

### Очная форма

1. Пропитка без давления (окувание, контактная пропитка, напыление).
2. Пропитка под давлением (с предварительным вакуумированием, с вакуумированием пропитанного материала, с гидростатическим давлением, с гидродинамическим давлением, с ультразвуковой вибрацией, комбинированные)
3. Проведите анализ взаимосвязи развития управления и управления качеством как науки и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

области практической деятельности.

4. Послойная выкладка (ручная с ручным раскроем, ручная с автоматизированным раскроем, автоматизированная).
5. Намотка.
6. Сборка технологического пакета (для заготовки из препрега, для заготовки в виде преформы).
7. Вакуумное формование.
8. Вакуумно-автоклавное формование.
9. Вакуумная инфузия.
10. RTM-процесс.
11. Пултрузия.
12. Механическая обработка.
13. Струйно-абразивная (гидроабразивная) обработка.
14. Лазерная обработка.
15. Ультразвуковая обработка.
16. Виды дефектов.
17. Типы применяемого режущего инструмента.
18. Специализированное оборудование для механической обработки изделий из ПКВМ.
19. Виды неразрушающего контроля.

Очно-заочная форма

1. Пропитка без давления (окувание, контактная пропитка, напыление).
2. Пропитка под давлением (с предварительным вакуумированием, с вакуумированием пропитанного материала, с гидростатическим давлением, с гидродинамическим давлением, с ультразвуковой вибрацией, комбинированные)
3. Проведите анализ взаимосвязи развития управления и управления качеством как науки и области практической деятельности.
4. Послойная выкладка (ручная с ручным раскроем, ручная с автоматизированным раскроем, автоматизированная).
5. Намотка.
6. Сборка технологического пакета (для заготовки из препрега, для заготовки в виде преформы).
7. Вакуумное формование.
8. Вакуумно-автоклавное формование.
9. Вакуумная инфузия.
10. RTM-процесс.
11. Пултрузия.
12. Механическая обработка.
13. Струйно-абразивная (гидроабразивная) обработка.
14. Лазерная обработка.
15. Ультразвуковая обработка.
16. Виды дефектов.
17. Типы применяемого режущего инструмента.
18. Специализированное оборудование для механической обработки изделий из ПКВМ.
19. Виды неразрушающего контроля.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

### **Тема 3.3. Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов.**

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Требования, предъявляемые к конструкциям соединений.
2. Сплошные соединения.
3. Механические соединения.
4. Комбинированные соединения.
5. Технология получения отверстий, резьб и гнезд.
6. Технологические процессы клёпки.
7. Методы клёпки.
8. Технология выполнения комбинированных клепаных соединений.
9. Примеры выполнения соединений высоконагруженных узлов и деталей.

Очно-заочная форма

1. Требования, предъявляемые к конструкциям соединений.
2. Сплошные соединения.
3. Механические соединения.
4. Комбинированные соединения.
5. Технология получения отверстий, резьб и гнезд.
6. Технологические процессы клёпки.
7. Методы клёпки.
8. Технология выполнения комбинированных клепаных соединений.
9. Примеры выполнения соединений высоконагруженных узлов и деталей.

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

#### **Темы курсовой работы**

Тема 1. Особенности получения различных типов композиционных материалов.

Тема 2. Полимерные композиционные материалы.

Тема 3. Металлические композиционные материалы.

Тема 4. Углерод-углеродные композиционные материалы.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 5. Керамические композиционные материалы.

Тема 6. Гибридные композиционные материалы.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Стекланные волокна. Сырьё, способы производства, применение.
2. Базальтовые волокна. Сырьё, способы производства, применение.
3. Борные волокна. Сырьё, способы производства, применение.
4. Арамидные волокна. Сырьё, способы производства, применение.
5. Углеродные волокна. Сырьё, способы производства, применение.
6. Эпоксидные связующие. Их получение и применение.
7. Фенолформальдегидные связующие. Их получение и применение.
8. Полиамидные связующие. Их получение и применение.
9. Полиэфирные связующие. Их получение и применение.
10. Кремнийорганические связующие. Их получение и применение.
11. Совмещение связующего с волокнистым наполнителем.
12. Методы формования деталей.
13. Механическая обработка смешанных пакетов материалов. Оборудование, режущий инструмент.
14. Метрологическое обеспечение. Неразрушающий контроль.
15. Формирование пакета-заготовки.
16. Аддитивные технологии. Классификация аддитивных технологий по методу формирования геометрии.
17. Аддитивные технологии. Классификация установок для послойного синтеза.
18. Классификация материалов для аддитивных технологий. Полимерные материалы. FDM пластики. Гипс и песчаные смеси.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

19. Классификация материалов для аддитивных технологий. Полимерные материалы. Воски и воскоподобные материалы. Фотополимеры.

20. Технологий производства материалов для аддитивных технологий.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Виды композиционных материалов и их компоненты.</b>			
Тема 1.1. Введение. Классификация композиционных материалов по виду матрицы и наполнителя.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.2. Технологии изготовления деталей из полимерных композиционных волоконистых материалов (ПКВМ) и оборудование.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.3. Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Тестирование
Тема 1.4. Перспективные технологии.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## а) Список рекомендуемой литературы

### основная

1. Рогов Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 190 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512822> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00528-8 : 659.00. / .— ISBN 0\_497553

2. Сергеева Е.А. Композиционные наноматериалы : учебное пособие / Е.А. Сергеева, Ю.А. Тимошина ; Сергеева Е.А.; Тимошина Ю.А. - Москва : КНИТУ, 2017. - 152 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222578.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7882-2257-8. / .— ISBN 0\_254815

### дополнительная

1. Рынгач, Н. А. Проектирование и изготовление авиационных конструкций из композиционных материалов : учебное пособие / Н. А. Рынгач, К. Н. Бобин, Н. В. Курлаев. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 84 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99211.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4085-8. / .— ISBN 0\_155783

2. Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов : учебное пособие / Г. Г. Богатеев, К. В. Микрюков, Д. Г. Богатеев, В. Х. Абдуллина; под редакцией И. А. Абдуллин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. - 131 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63705.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-0881-7. / .— ISBN 0\_137796

3. Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 102 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14014.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_121589

### учебно-методическая

1. Пикалов А. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов» для студентов по направлениям 27.04.03 Системный анализ и управление, 24.03.04 Авиастроение», 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / А. А. Пикалов ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,94 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8927>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст :

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронный. / .— ISBN 0\_42403.

## б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Заведующий кафедрой Кандидат физико-математических наук, Доцент	Санников Игорь Алексеевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО