

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>Введение в инженерный анализ механических конструкций</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль/специализация): Цифровой инжиниринг в медицинском приборостроении

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
Кондратьева Анна Сергеевна	Кафедра математического моделирования технических систем	Старший преподаватель

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Формирование у студентов практических навыков применения современных программных средств инженерного анализа (CAE) на примере ANSYS Workbench для решения типовых задач механики деформируемого твердого тела.

### Задачи освоения дисциплины:

- Освоить основные принципы работы в среде ANSYS Workbench: создание проекта, работа с геометрией, назначение материалов, создание сетки конечных элементов, задание граничных условий и нагрузок, запуск расчета, визуализация и анализ результатов.
- Изучить основные типы анализа, доступные в ANSYS Workbench: статический, модальный, тепловой.
- Получить практические навыки решения типовых задач механики деформируемого твердого тела с помощью ANSYS Workbench

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Введение в инженерный анализ механических конструкций» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Автоматизированные системы инженерного анализа, Научно-исследовательская работа, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 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-5 Способен применять методики расчета изделий машиностроения на прочность	<p><b>знать:</b> Возможности программного комплекса ANSYS Workbench для решения задач прочности. Типы конечных элементов, применяемых для моделирования элементов изделий машиностроения. Методы задания нагрузок и граничных условий в ANSYS Workbench. Способы анализа результатов расчетов на прочность в ANSYS Workbench.</p> <p><b>уметь:</b> Создавать геометрические модели элементов конструкции</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>в ANSYS Workbench. Строить конечно-элементные модели с учетом особенностей конструкции. Задавать граничные условия и нагрузки, соответствующие реальным условиям эксплуатации. Проводить расчеты на прочность и анализировать полученные результаты.</p> <p><b>владеть:</b> Навыками практического использования ANSYS Workbench для решения задач прочности элементов изделий машиностроения.</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		<b>6</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, Устный опрос	Тестирование, Устный опрос
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

##### 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. Основы инженерного анализа</b>							
Тема 1.1. Введение в ANSYS Workbench	12	2	0	4	0	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.2. Создание геометрии и сеток конечных элементов	12	2	0	4	0	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.3. Наложение граничных условий и нагрузок	24	6	0	6	0	12	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.4. Анализ результатов моделирования	12	2	0	4	0	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.5. Практические примеры инженерного анализа	48	6	0	18	0	24	Тестирование, Устный опрос
<b>Итого подлежит изучению</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основы инженерного анализа

#### Тема 1.1. Введение в ANSYS Workbench

Интерфейс программы, назначение основных окон, меню, инструментальных панелей. Обзор типов анализа, доступных в ANSYS Workbench: статический, модальный, тепловой, динамический. Основные этапы работы в ANSYS Workbench: создание проекта, pre-processing, solution, post-processing.

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

## **Тема 1.2. Создание геометрии и сеток конечных элементов**

Обзор способов создания геометрических моделей в ANSYS Workbench: импорт из CAD-систем, использование встроенного геометрического редактора. Обсуждение типов конечных элементов, доступных в ANSYS Workbench: стержневые, пластинчатые, объемные, их особенности и области применения. Обзор методов создания сеток конечных элементов: структурированные, неструктурированные, адаптивные. Обсуждение параметров сетки конечных элементов: плотность, тип элемента, методы контроля качества. Практические примеры: создание геометрии и сетки для простого объекта (балка, пластина).

## **Тема 1.3. Наложение граничных условий и нагрузок**

Обзор типов граничных условий: закрепления, перемещения, нагрузки. Способы задания нагрузок: сосредоточенные силы, распределенные нагрузки, гравитационные нагрузки, температурные нагрузки. Обсуждение правильности задания граничных условий и нагрузок для получения достоверных результатов. Практические примеры: задание граничных условий и нагрузок для балки на двух опорах, пластины с отверстием.

## **Тема 1.4. Анализ результатов моделирования**

Обзор инструментов post-processing в ANSYS Workbench: просмотр деформированного состояния, построение графиков, создание отчетов. Анализ напряженно-деформированного состояния: определение максимальных напряжений, проверка на прочность, оценка деформаций. Интерпретация полученных результатов, оценка достоверности, выводы по результатам моделирования. Практические примеры: анализ результатов расчета балки на прочность, определение максимальных напряжений в пластине с отверстием. Вопросы: Как определить максимальное напряжение в конструкции? Как проверить конструкцию на прочность? Какие критерии используются для оценки достоверности результатов моделирования? Как правильно оформить отчет по результатам моделирования?

## **Тема 1.5. Практические примеры инженерного анализа**

Разбор реальных инженерных задач: анализ прочности рамы велосипеда, определение собственных частот колебаний моста, тепловой анализ двигателя внутреннего сгорания. Обсуждение особенностей моделирования и анализа результатов для каждой задачи. Демонстрация применения различных модулей ANSYS Workbench для решения практических задач.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

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

Знакомство с ANSYS Workbench

Цели: Ознакомление с интерфейсом ANSYS Workbench, основными модулями: Mechanical, Steady-

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

State Thermal, Modal, Transient Structural; инструментами: pre-processing (создание геометрии, назначение материалов, создание сетки), solution (задание граничных условий и нагрузок), post-processing (визуализация результатов).

Содержание: Создание проекта и простой геометрии (куб, цилиндр). Назначение материалов из библиотеки ANSYS. Создание сетки конечных элементов с заданной плотностью. Наложение граничных условий (закрепления, перемещения) и простого типа нагрузок (сила, давление). Запуск расчета, обработка ошибок.

Результаты: Визуализация результатов: полей напряжений, деформаций, перемещений.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=34282&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=34282&idb=0)

Статический анализ стержня

Цели: Практическое применение ANSYS Workbench для расчета НДС стержня при растяжении/сжатии, сравнение результатов с аналитическим решением.

Содержание: Построение геометрической модели стержня. Назначение материала из библиотеки ANSYS и задание его свойств (модуль упругости, коэффициент Пуассона). Создание сетки конечных элементов. Наложение граничных условий (закрепление одного конца) и осевой нагрузки на другой конец. Проведение расчета.

Результаты: Анализ результатов: распределение напряжений и деформаций по длине стержня, сравнение с аналитическим решением.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=34282&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=34282&idb=0)

Статический анализ балки

Цели: Исследование НДС балки при изгибе с использованием ANSYS Workbench, сравнение результатов для различных типов закрепления и нагружения.

Содержание: Создание геометрии балки. Наложение закреплений (шарнирное опирание, жесткая заделка) и распределенной/сосредоточенной нагрузки. Выбор типа конечных элементов (beam). Проведение расчета.

Результаты: Анализ результатов: распределение прогибов и напряжений по длине балки, построение эпюр, сравнение с аналитическим решением.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=34282&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=34282&idb=0)

Анализ пластины

Цели: Применение ANSYS Workbench для анализа НДС пластины под действием различных нагрузок (распределенная, сосредоточенная) и граничных условий (закрепления по краям, шарнирное опирание), исследование концентрации напряжений.

Содержание: Моделирование пластины. Наложение граничных условий и статических нагрузок. Выбор типа конечных элементов (shell, plane stress/strain). Проведение расчета.

Результаты: Анализ результатов: распределение перемещений и напряжений по площади пластины, определение максимальных напряжений, исследование концентрации напряжений в местах приложения нагрузки и изменения геометрии.


Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=303862&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=303862&idb=0)

Модальный анализ

Цели: Освоение методики проведения модального анализа в ANSYS Workbench, определение первых трех собственных частот и форм колебаний балки и пластины с различными граничными условиями.

Содержание: Проведение модального анализа балки/пластины. Задание граничных условий. Выбор количества рассчитываемых собственных частот. Проведение расчета.

Результаты: Анализ полученных результатов: визуализация форм колебаний, определение собственных частот.

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

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=303862&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=303862&idb=0)

Тепловой анализ

Цели: Применение ANSYS Workbench для решения задач стационарной теплопроводности, определение распределения температур в пластине при заданных граничных условиях (заданная температура, тепловой поток).

Содержание: Моделирование теплопередачи в пластине. Задание граничных условий: температуры на краях, тепловой поток на части поверхности. Проведение расчета.

Результаты: Анализ распределения температур: построение изотерм, определение максимальной и минимальной температур.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=303862&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=303862&idb=0)

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные модули ANSYS Workbench и их назначение.
2. Этапы решения задачи в ANSYS Workbench: pre-processing, solution, post-processing.
3. Способы создания геометрических моделей в ANSYS Workbench.
4. Основные типы конечных элементов, доступные в ANSYS Workbench. Критерии выбора типа элемента.
5. Методы задания граничных условий и нагрузок в ANSYS Workbench.
6. Типы анализа, доступные в ANSYS Workbench: статический, модальный, тепловой. В чем их отличия?
7. Основные инструменты post-processing в ANSYS Workbench: визуализация полей напряжений, деформаций, перемещений, построение графиков и таблиц.
8. Что такое «сходимость решения» и как ее проверить?

## 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.).*

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

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. Основы инженерного анализа</b>			
Тема 1.1. Введение в ANSYS Workbench	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.2. Создание геометрии и сеток конечных элементов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.3. Наложение граничных условий и нагрузок	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.4. Анализ результатов моделирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.5. Практические примеры инженерного анализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 238 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45417.html>. - Режим



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

доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-1287-9. / .— ISBN 0\_130534

2. Победря Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. : учебное пособие / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский ; Победря Б.Е.; Георгиевский Д.В. - Москва : Физматлит, 2006. - 272 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210649.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 5-9221-0649-X. / .— ISBN 0\_235791

#### **дополнительная**

1. Шаманин, А. Ю. Расчеты конструкций методом конечных элементов в ANSYS : методические рекомендации / А. Ю. Шаманин ; А. Ю. Шаманин. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. - 72 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 24.06.2021. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47951.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_131670

2. Калашников А. М. Инженерный анализ. Ч. 2 : Инженерный анализ / А. М. Калашников ; Калашников А. М. - Омск : ОмГТУ, 2022. - 163 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОмГТУ - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/book/343622>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/343622.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8149-3371-3. / .— ISBN 0\_515556

#### **учебно-методическая**

1. Ефременков И. В. Расчет и анализ динамических и прочностных характеристик изделий с использованием программного продукта ANSYS, LS-DYNA : электронный учебный курс / И. В. Ефременков. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=94895>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_303862.

2. Калинов Е. Д. Введение в инженерный анализ механических конструкций : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Цифровой инжиниринг в медицинском приборостроении) / Е. Д. Калинов ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16484>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_599669.

#### **б) Программное обеспечение**

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

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

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /

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

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

**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.

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

## 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 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	Старший преподаватель	Кондратьева Анна Сергеевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО