

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 «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
Президент / М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	2

Направление (специальность): 24.04.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Современные цифровые технологии авиационного производства

Форма обучения: очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2023 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

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Санников И.А. / <i>Подпись</i> <i>расшифровка подписи</i>	 _____ / Санников И.А. / <i>Подпись</i> <i>расшифровка подписи</i>
« 16 » _____ мая _____ 2023 г.	« 16 » _____ мая _____ 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Изучение математических основ математического моделирования с использованием теории упругости и теории пластичности, основных моделей механики деформируемых конструкций, методов их исследования для использования при проведении расчетов на ЭВМ.

Задачи освоения дисциплины:

Научиться строить модели, выбирать метод исследования модели и проводить исследование; приобрести навыки моделирования и исследования классических моделей термоупругопластичности; получить опыт владения специализированными программными комплексами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.03, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.04.04 Авиастроение.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретённые в результате освоения курсов Технологическое оснащение производства авиационной техники, Основы конструкторско-технологической подготовки производства, Ознакомительная практика и полностью или частично сформированные компетенции ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия, Научно-исследовательская работа, Проектирование технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов, Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии, Разработка технологических процессов для станков с числовым программным управлением, Преддипломная практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Ознакомительная практика, Проектирование технологических процессов авиастроительного предприятия с использованием систем автоматизированного проектирования технологических п..., 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-3 Способен участвовать в разработке технологических процессов в области авиастроения	знать: методы инженерных расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов с использованием

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>прикладных инструментов</p> <p>уметь: использовать современные системы трехмерного математического моделирования при изготовлении изделий авиационной техники</p> <p>владеть: Навыками работы в прикладных программах инженерных расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
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	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Вопросы к Экзамену, Тесты	Вопросы к Экзамену, Тесты
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

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

Форма обучения: очно-заочная

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
Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)							
Тема 1. Разновидности горячей объёмной штамповки . Оборудование для объёмной штамповки .	24	2	6	0	0	16	Вопросы к Экзамену, Тесты
Тема 2. Основные операции холодной листовой штамповки . Оборудование для листовой штамповки .	24	4	6	0	0	14	Вопросы к Экзамену, Тесты
Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)							
Тема 3. Теоретические основы процессов литейного производства.	22	2	6	0	0	14	Вопросы к Экзамену, Тесты
Тема 4. Тепловое взаимодействие отливки и формы.	26	4	6	0	0	16	Вопросы к Экзамену, Тесты
Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии							
Тема 5. Моделирование и анализ технологических	48	6	12	0	0	30	Вопросы к Экзамену, Тесты

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
процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.							
Итого подлежит изучению	144	18	36	0	0	90	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)

Тема 1. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки.

Роль штамповки в производстве изделий машиностроения. Штамповка в открытых штампах. Штамповка в закрытых штампах. Факторы, влияющие на пластичность металла и его сопротивление деформированию. Требования, предъявляемые к нагреву металла при обработке давлением. Деформация бесконечно малой частицы. Тензоры конечной и малой деформации. Выражение компонент тензора деформации через компоненты вектора перемещений. Механический смысл компонент тензора малой деформации. Уравнение совместности деформаций. Тензор скоростей деформаций, его связь с тензором деформаций.

Тема 2. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки.

Конструктивные требования к деталям и заготовкам, изготавливаемым холодной штамповкой. Допуски на размеры. Расчет усилия вырубки, центр давления при вырубке по контуру. Конструктивные требования, предъявляемые к рабочим деталям штампов. Расчет исполнительных размеров пуансона и матрицы вырубного штампа. Расчет деталей штампов на прочность. Просечные штампы. Штампы для вырубки неметаллических материалов. Тензор напряжений, его свойства. Массовые и поверхностные, внешние и внутренние силы. Динамические уравнения движения сплошной среды.

Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)

Тема 3. Теоретические основы процессов литейного производства.

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

Основы процессов плавки, влияние ближнего и дальнего порядка на процессы кристаллизации и формирование структуры и физико-механических свойств сплава отливки. Вероятность образования дефектов в отливках на разных стадиях формирования отливки. Модель изотропного линейно-упругого тела, обобщенный закон Гука термоупругости. Упругие константы Ляме. Модуль упругости, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, модуль объемного расширения. Постановки задач для механически сжимаемых и механически несжимаемых материалов. Уравнение Ляме.

Тема 4. Тепловое взаимодействие отливки и формы.

Роль теплофизических характеристик материалов форм и отливок в формирование структуры и свойств отливок. Расчет температурных полей литейной формы. Способы управления скоростью охлаждения отливки в форме. Роль изолирующих покрытий. Уравнение теплопроводности. Замкнутая система уравнений термоупругости. Краевые и начальные условия. Постановки задач термоупругости в смешанной форме и “в перемещениях”.

Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии

Тема 5. Моделирование и анализ технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.

Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm. Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm. Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST. Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)

Тема 1. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки.

Роль штамповки в производстве изделий машиностроения. Штамповка в открытых штампах. Штамповка в закрытых штампах. Факторы, влияющие на пластичность металла и его сопротивление деформированию. Требования, предъявляемые к нагреву металла при обработке давлением. Деформация бесконечно малой частицы. Тензоры конечной и малой деформации. Выражение компонент тензора деформации через компоненты вектора перемещений. Механический смысл компонент тензора малой деформации. Уравнение совместности деформаций. Тензор скоростей деформаций, его связь с тензором деформаций.

Вопросы к теме:

1. Уравнения состояния линейной теории термоупругости разрешенные относительно тензора напряжений.
2. Уравнения состояния линейной теории термоупругости разрешенные относительно тензора

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

деформаций.

Тема 2. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки.

Конструктивные требования к деталям и заготовкам, изготавливаемым холодной штамповкой. Допуски на размеры. Расчет усилия вырубki, центр давления при вырубке по контуру. Конструктивные требования, предъявляемые к рабочим деталям штампов. Расчет исполнительных размеров пуансона и матрицы вырубного штампа. Расчет деталей штампов на прочность. Просечные штампы. Штампы для вырубki неметаллических материалов. Тензор напряжений, его свойства. Массовые и поверхностные, внешние и внутренние силы. Динамические уравнения движения сплошной среды.

Вопросы к теме:

1. Формулы, выражающие коэффициенты Ляме
2. Модуль объемного расширения
3. Модуль упругости
4. Коэффициент Пуассона.

Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)

Тема 3. Теоретические основы процессов литейного производства.

Основы процессов плавки, влияние ближнего и дальнего порядка на процессы кристаллизации и формирование структуры и физико-механических свойств сплава отливки. Вероятность образования дефектов в отливках на разных стадиях формирования отливки. Модель изотропного линейно-упругого тела, обобщенный закон Гука термоупругости. Упругие константы Ляме. Модуль упругости, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, модуль объемного расширения. Постановки задач для механически сжимаемых и механически несжимаемых материалов. Уравнение Ляме.

Вопросы к теме:

1. Модель механически сжимаемой линейно-упругой сплошной среды.
2. Обобщенный закон Гука
3. Математическая модель анизотропной линейно-упругой конструкции

Тема 4. Тепловое взаимодействие отливки и формы.

Роль теплофизических характеристик материалов форм и отливок в формирование структуры и свойств отливок. Расчет температурных полей литейной формы. Способы управления скоростью охлаждения отливки в форме. Роль изолирующих покрытий. Уравнение теплопроводности. Замкнутая система уравнений термоупругости. Краевые и начальные условия. Постановки задач термоупругости в смешанной форме и “в перемещениях”.

Вопросы к теме:

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

1.. Математическая модель цилиндрического линейно-упругого стержня, находящегося под действием растягивающих сил.

2. Математическая модель цилиндрического линейно-упругого стержня круглого поперечного сечения, находящегося под действием закручивающих моментов..

Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии

Тема 5. Моделирование и анализ технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.

Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm. Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm. Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST. Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST

Вопросы к теме:

1. Установка, настройка и основные возможности системы QForm
2. Установка, настройка и основные возможности системы ProCast
3. Модели термоупругопластичности металлургии

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Получить уравнения состояния линейной теории термоупругости разрешенные относительно тензора напряжений
2. Получить уравнения состояния линейной теории термоупругости разрешенные относительно тензора деформаций
3. Получить формулы, выражающие коэффициенты Ляме и модуль объемного расширения через модуль упругости, коэффициент Пуассона. Область значений коэффициента Пуассона, его физический смысл.
4. Записать уравнения состояния линейно-упругой конструкции с использованием модуля упругости и коэффициента Пуассона.
5. Математическая модель механически сжимаемой линейно-упругой сплошной среды.
6. Обобщенный закон Гука (21 коэффициент упругости) и математическая модель анизотропной линейно-упругой конструкции
7. Обобщенный закон Гука (13 коэффициентов упругости) и математическая модель анизотропной

линейно-упругой конструкции

8. Обобщенный закон Гука (9 коэффициентов упругости) и математическая модель анизотропной линейно-упругой конструкции

9. Математическая модель цилиндрического линейно-упругого стержня, находящегося под действием растягивающих сил.

10. Математическая модель цилиндрического линейно-упругого стержня круглого поперечного сечения, находящегося под действием закручивающих моментов.

11. Модели термоупругопластичности металлургии.

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: очно-заочная

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.)
Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка) Тема 1. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Проверка: Тесты
Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка) Тема 2. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Проверка: Тесты
Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё) Тема 1. Теоретические основы процессов литейного производства.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Проверка: Тесты

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.)
Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё) Тема 2. Тепловое взаимодействие отливки и формы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Проверка: Тесты
Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии Тема 1. Моделирование и анализ технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	30	Проверка: Тесты

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Буркин Сергей Павлович. Металлургия. Остаточные напряжения в металлопродукции : Учебное пособие для вузов / Буркин С. П., Шимов Г. В., Андрюкова Е. А. - Москва : Юрайт, 2022. - 247 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/493381> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-06500-8 : 809.00. / ISBN 0_319251

2. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебное пособие / Н. Г. Агеев; под редакцией С. С. Набойченко. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65950.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1712-7. / ISBN 0_139114

дополнительная

1. Еланский Геннадий Николаевич. Строение и свойства металлических расплавов : Учебное пособие для вузов / Еланский Г. Н., Еланский Д. Г. - Москва : Юрайт, 2022. - 212 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/496026> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-13144-4 : 709.00. / ISBN 0_316799

2. Агеев, Н. Г. Металлургические расчеты с использованием пакета прикладных программ HSC

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

Chemistry : учебное пособие / Н. Г. Агеев, С. С. Набойченко; под редакцией С. С. Набойченко. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 124 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65944.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1713-4. / ISBN 0_139110

учебно-методическая

1. Калинов Е. Д. Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии : методические указания для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы студентов направления 24.04.04 «Авиастроение» / Е. Д. Калинов ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15481>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_520180.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM
- NX Academic Perpetual License Core+CAD

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, [2023]. – 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, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

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

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – 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

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

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