

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 № 1/24-25 от 30.08.2024 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
 _____ Подпись      Санников И.А. расшифровка подписи	 _____ Подпись      Санников И.А. расшифровка подписи
« 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	<b>знать:</b> 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><b>уметь:</b> использовать современные системы трехмерного математического моделирования при изготовлении изделий авиационной техники</p> <p><b>владеть:</b> 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
<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	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
<b>Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)</b>							
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
<b>Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)</b>							
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
<b>Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии</b>							
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.							
<b>Итого подлежит изучению</b>	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 формировании 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 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.

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

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

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину	Подпись	Дата
1	Внесены изменения в п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы с оформлением приложения 1	Санников И.А.		30.08.2024

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

## Приложение 1

### 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». - СанктПетербург, [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.

Согласовано:  
Инженер ведущий



Ю.В. Щуренко  
30.08.2024