

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного 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	Дифференциальные уравнения
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационной безопасности и теории управления
Курс	2 - очная форма обучения; 2 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация): Разработка информационных систем

Форма обучения: заочная, 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
Юрьева Ольга Дмитриевна	Кафедра информационной безопасности и теории управления	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент
	заволжский экономико-гуманитарный факультет	Преподаватель, Кандидат физико-математических наук, Доцент

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

изучение теории дифференциальных уравнений, методов их решения и применение полученных знаний на практике.

Задачи освоения дисциплины:

изучение базовых понятий теории дифференциальных уравнений;

освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

приобретение опыта работы с математической и связанной с математикой научной и учебной литературой;

развитие четкого логического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Технологическая (проектно-технологическая) практика, Преддипломная практика, Основы проектного управления, Основы предпринимательского права, Инновационная экономика и технологическое предпринимательство, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Системы принятия решений, Web-технологии, IP-телефония в компьютерных сетях, Интеллектуальные системы и технологии, Теория вероятностей, Алгебра и геометрия, Математический анализ.

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>знать: Основные методы решения дифференциальных уравнений. Виды дифференциальных уравнений и критерии их классификации. Основные принципы выбора подходящих методов для анализа и решения задач.</p> <p>уметь: Определять тип и структуру дифференциального</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>уравнения. Анализировать задачи на предмет существования и единственности решений. Выбирать оптимальный метод решения в зависимости от поставленных условий и ограничений.</p> <p>владеть: Навыками использования аналитических методов для решения дифференциальных уравнений. Инструментами оценки корректности и устойчивости найденных решений. Способностью системно анализировать математические модели для выбора рационального подхода.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> определение дифференциального уравнения, общего и частного решения, их геометрический смысл; общую теорию линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений; схемы решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; схемы решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений; решать линейные дифференциальные уравнения n-го порядка и систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами; использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами решения дифференциальных уравнений первого порядка; методами решения линейных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами и навыками использования математического аппарата для решения физических задач.
<p>ПК-1 Способен проводить предпроектное обследование объекта автоматизации, системный анализ предметной области, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>знать: Основные виды дифференциальных уравнений (обыкновенные, частные, первого и высших порядков). Основные методы решения дифференциальных уравнений (аналитические и численные). Применение дифференциальных уравнений в моделировании различных процессов.</p> <p>уметь: Формулировать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям, исходя из анализа предметной области. Применять аналитические методы для нахождения решений и анализа свойств уравнений. Использовать численные методы для решения сложных дифференциальных уравнений и интерпретировать полученные результаты.</p> <p>владеть: Навыками анализа и интерпретации результатов,</p>

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	полученных при решении дифференциальных уравнений. Методами системного анализа задач и построения математических моделей. Инструментами программного обеспечения для численного решения и визуализации решений дифференциальных уравнений.

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: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	8	8
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции	4	4
Семинары и практические занятия	4	4
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	96	96
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	контрольные работы, Тестирование	контрольные работы, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет (4)	Зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	контрольные работы, Тестирование	контрольные работы, Тестирование
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: 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. Дифференциальные уравнения первого порядка							
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	52	2	2	0	0	48	Тестирование, Контрольные работы
Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n-го порядка							

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
Тема 2.1. Нормальные системы дифференциальных уравнений	11	0.5	0.5	0	0	10	Тестирование
Тема 2.2. Линейные системы уравнений	11	0.5	0.5	0	0	10	Тестирование
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n-го порядка	30	1	1	0	0	28	Тестирование, Контрольные работы
Итого подлежит изучению	104	4	4	0	0	96	

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
Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка							
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	52	18	18	0	0	16	Тестирование, Контрольные работы
Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n-го порядка							
Тема 2.1.	16	6	6	0	0	4	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
Нормальные системы дифференциальных уравнений							ние
Тема 2.2. Линейные системы уравнений	20	6	6	0	0	8	Тестирование
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n-го порядка	20	6	6	0	0	8	Тестирование, Контрольные работы
Итого подлежит изучению	108	36	36	0	0	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Интегральные кривые. Задача Коши. Частное и общее решения. Методы решения простейших дифференциальных уравнений первого порядка. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Полные решения. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.

Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n-го порядка

Тема 2.1. Нормальные системы дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений. Нормальный вид. Задача Коши. Теоремы существования и единственности решения. Следствия для одного дифференциального уравнения n-го порядка.

Тема 2.2. Линейные системы уравнений

Основные свойства решений. Определитель Вронского. Пространство решений.

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

Фундаментальные системы решений. Построение общего решения. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Структура фундаментальной матрицы.

Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n -го порядка

Однородное линейное уравнение. Определитель Вронского и его свойства. Неоднородное линейное уравнение. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения. Уравнения в частных производных первого порядка.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Вопросы к теме:

Очная форма

Интегральные кривые. Задача Коши. Частное и общее решения. Методы решения простейших дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешимые относительно производной.

Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n -го порядка

Тема 2.1. Нормальные системы дифференциальных уравнений

Вопросы к теме:

Очная форма

Устойчивость. Линейные уравнения в частных производных первого порядка. Системы дифференциальных уравнений. Приведение к нормальному виду. Задача Коши.

Тема 2.2. Линейные системы уравнений

Вопросы к теме:

Очная форма

Фундаментальные системы решений. Построение общего решения. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Структура фундаментальной матрицы.

Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n -го порядка

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

Вопросы к теме:

Очная форма

Однородное линейное уравнение. Неоднородное линейное уравнение. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. Решение линейных уравнений в частных производных первого порядка.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Контрольные работы

Тема 1. Контрольная работа №1. «Уравнения первого порядка»: однородное уравнение; линейное неоднородное уравнение; уравнение Бернулли; уравнение в полных дифференциалах; уравнение, не разрешенное относительно производной.

Тема 2. Контрольная работа №2. «Линейное уравнение n -го порядка и системы уравнений первого порядка»: неоднородные системы с постоянными коэффициентами; отыскание вида частного решения линейного уравнения n -го порядка по виду правой части; решение линейного неоднородного уравнения n -го порядка; решение нелинейной системы.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Задача Коши. Общее решение.

2. Простейшие уравнения 1-го порядка Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

3. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

4. Уравнение в симметричной форме. Общий интеграл. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

5. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной и их решения.

6. Уравнения Лагранжа и Клеро.

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

7. Векторная запись нормальной системы. Теорема о существовании и единственности решения для нормальной системы. Интегральная кривая и траектория. Общее решение и общий интеграл.
8. Системы дифференциальных уравнений. Приведение к нормальной форме.
9. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
10. Система линейных уравнений. Структура общего решения однородной системы.
11. Определитель Вронского. Линейная зависимость/независимость вектор-функций.
12. Структура общего решения неоднородной системы. Метод вариации постоянных.
13. Фундаментальная матрица и ее свойства.
14. Линейные уравнения n -го порядка. Решение линейного однородного уравнения.
15. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения n -го порядка. Метод вариации произвольных постоянных.
16. Решение уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Комплекснозначные и действительные решения.
17. Теорема об общем решении однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами.
18. Отыскание частного решения неоднородного уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
19. Определение задачи Коши, теорема существования и единственности решения для уравнения n -го порядка.

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

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

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. Дифференциальные уравнения первого порядка			
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Тестирование
Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n-го порядка			
Тема 2.1. Нормальные системы дифференциальных уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 2.2. Линейные системы уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n-го порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование

Форма обучения: 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. Дифференциальные уравнения первого порядка			
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	48	Тестирование
Раздел 2. Системы линейных уравнений и линейные n-го порядка			
Тема 2.1. Нормальные системы дифференциальных уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование

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.)
Тема 2.2. Линейные системы уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения n-го порядка	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	28	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения : учебник / А.Н. Тихонов, А.Б. Васильева, А.Г. Свешников ; Тихонов А.Н.; Васильева А.Б.; Свешников А.Г. - Москва : Физматлит, 2002. - 256 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922102773.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-0277-3. / .— ISBN 0_239153
2. Фихтенгольц Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник для физ. и мех.-мат. спец. вузов. Т. 1 / Г.М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - Москва : Физматлит, 2006. - 680 с. - ISBN 5-9221-0436-5 (в пер.). / .— ISBN 1_149386
3. Фихтенгольц Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник для физ. и мех.-матем. спец. вузов. Т. 2 / Г.М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - Москва : Физматлит : Лаборатория Знаний, 2003. - 864 с. - ISBN 5-9221-0437-3 (в пер.). / .— ISBN 1_149385
4. Фихтенгольц Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник для физ. и мех.-мат. спец. вузов. Т. 3 / Г.М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - Москва : Физматлит, 2005. - 728 с. - ISBN 5-9221-0466-7 (в пер.). / .— ISBN 1_149384

дополнительная

1. Веденяпин А.Д. Практикум. Дифференциальные уравнения. Часть 1. Дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним : практикум / А.Д. Веденяпин, В.К. Поливенко ; Веденяпин А.Д.; Поливенко В.К. - Москва : Физматлит, 2008. - 160 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110075.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-1007-5. / .— ISBN 0_242401

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

2. Муратова Татьяна Владимировна. Дифференциальные уравнения : Учебник и практикум Для академического бакалавриата / Т.В. Муратова ; Муратова Т. В. - Москва : Юрайт, 2019. - 435 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/432105>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01456-3 : 1009.00. / .— ISBN 0_402754

3. Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова, К.А. Рыбаков ; Пантелеев А.В.; Якимова А.С.; Рыбаков К.А. - Москва : Логос, 2017. - 384 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044650.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-98704-465-0. / .— ISBN 0_236360

учебно-методическая

1. Андреев А. С. Дифференциальные уравнения : учебно-метод. пособие . Ч. 1 / А. С. Андреев, О. Д. Юрьева ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 497 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/991>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_34438.

2. Юрьева О. Д. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы : учеб.-метод. пособие и типовые расчеты / О. Д. Юрьева, И. А. Перцева, Н. О. Седова ; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,81 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/246>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_34195.

3. Юрьева О. Д. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дифференциальные уравнения» для студентов всех направлений и специальностей ФМИАТ очной и заочной форм обучения / О. Д. Юрьева ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 558 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5694>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_39294.

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

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

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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

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	Кандидат физико-математических наук, Доцент	Юрьева Ольга Дмитриевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО