

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Информатики и Информационных Технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика

Кафедра математического анализа

Образовательная программа магистратуры

09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:

Искусственный интеллект, математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии в разработке информационных систем

Уровень высшего образования:

магистратура

Форма обучения

очно-заочная

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Прикладная математика» составлена в 2022г в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии от 19 сентября 2017 г. N 917

Составитель:

кафедра математического анализа

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Информационных технологии и безопасности компьютерных систем».

Протокол № 8 от 14.03 2022г

Зав кафедрой ИТиБКС  Ахмедова З.Х.

Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий от 23.03 2022г протокол № 8

Председатель  Бакмаев А.Ш.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

« 30 » марта 2022г

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Прикладная математика» являются изучение математических методов и получение навыков их применения при создании и анализе математических моделей процессов и систем, а также выработки у студентов умения выбирать и применять аналитические или численные методы, программные средства решения задач, возникающих при использовании искусственного интеллекта в прикладных областях. Одной из важных задач данного курса, является развитие творческой самостоятельности студентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методология научных исследований в отрасли
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Математические модели представления знаний
2.2.4	Модели и методы исследования информационных процессов и систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1 : Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	
ОПК-1.1: Способен самостоятельно приобретать и развивать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
Знать:	
Уровень 1	способы самостоятельного приобретения математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний.
Уровень 2	способы самостоятельного приобретения и развития математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний.
Уровень 3	способы самостоятельного приобретения и развития математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
Уметь:	
Уровень 1	самостоятельно приобретать математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания.
Уровень 2	самостоятельно приобретать и развивать математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания.
Уровень 3	самостоятельно приобретать и развивать математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания, для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
Владеть:	
Уровень 1	способами самостоятельного приобретения математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний.
Уровень 2	способами самостоятельного приобретения и развития математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний.
Уровень 3	способами самостоятельного приобретения и развития математических, естественно-научных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
ОПК-1.2: Способен применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач	
Знать:	
Уровень 1	базовые способы применения математических знаний для решения нестандартных задач.
Уровень 2	основные способы применения математических, естественнонаучных, социально-экономических знаний для решения нестандартных задач.
Уровень 3	способы применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач.

Уметь:	
Уровень 1	применять математические знания для решения нестандартных задач.
Уровень 2	применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания.
Уровень 3	применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач.
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения математических знаний для решения нестандартных задач.
Уровень 2	навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических знаний для решения нестандартных задач.
Уровень 3	навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач.
ОПКД-1 : Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, общинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОПКД-1.1: Решает основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук	
Знать:	
Уровень 1	основные методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук
Уровень 2	особенности применения методов решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук
Уровень 3	специфику применения методов решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук
Уметь:	
Уровень 1	решать основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта
Уровень 2	выбирать методы решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта
Уровень 3	выбирать эффективные методы решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта
Владеть:	
Уровень 1	навыками решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта
Уровень 2	навыками выбирать методы решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта
Уровень 3	навыками определения эффективности выбранного решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные понятия и методы аналитического и численного решения систем алгебраических уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, основы теории уравнений математической физики, основные вычислительные методы, методы статистической обработки экспериментальных данных и программные средства для их реализации; основные типы научно-технических задач, решение которых основанного на применении данного математического аппарата.
3.2 Уметь:	
3.2.1	решать системы алгебраических уравнений, обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы аналитическими и численными методами, выбирать и использовать для решения вычислительные методы, методы статистической обработки экспериментальных данных и программные средства; методы решения основных типов уравнений математической физики; выявлять научно-технические проблемы, для решения которых применяется данный математический аппарат.
3.3 Владеть:	
3.3.1	решения систем алгебраических уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем основными аналитическими и численными методами; выбора и применения для решения вычислительных методов и программных средств; методами статистической обработки экспериментальных данных, решения основных типов уравнений математической физики; навыками выявления научно-технических проблем, для решения которых применяется данный математический аппарат.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. Системы алгебраических уравнений						
1.1	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Критерий совместности СЛАУ. Методы аналитического решения СЛАУ: формулы Крамера, метод Гаусса. Численные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций Якоби, метод Зейделя. Критерий сходимости итерационного процесса, оценка погрешности метода итераций. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Исследование СЛАУ на совместность. Решение СЛАУ аналитическими и численными методами. Выдача индивидуального задания № 1. /Пр/	1	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Усвоение текущего учебного материала /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы						
2.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) 1-го порядка, методы их аналитического решения. Задача Коши для ОДУ 1-го порядка ОДУ n-го порядка, допускающие понижение порядка. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Линейные однородные и неоднородные ДУ n-го порядка. Задача Коши для ДУ n-го порядка. Нормальные системы ДУ. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Понятие об операционном исчислении, преобразование Лапласа. Решение задачи Коши операционным методом. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.4	Численные методы решения задачи Коши для ДУ 1-го порядка, нормальных систем ДУ и ДУ 2-го порядка. Явный и модифицированный методы Эйлера, методы Рунге-Кутты. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.5	Решение ДУ 1-го порядка. Задача Коши для ДУ 1-го порядка. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.6	Решение линейных однородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов и методом вариации произвольных постоянных. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	

2.7	Решение нормальных систем ДУ. Задача Коши для ДУ 2-го. Решение задачи Коши с помощью операционного исчисления. Сдача индивидуального задания № 1. Тестирование по темам СЛАУ и ОДУ. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.8	Решение задачи Коши для ДУ 1-го и 2-го порядков, систем ДУ 1-го порядка и ДУ 2-го явным и модифицированным методами Эйлера. Выдача индивидуального задания № 2. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.9	Усвоение текущего учебного материала. /Ср/	1	21	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.10	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	1	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.11	Подготовка к контрольным мероприятиям в рамках текущего контроля. /Ср/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Уравнения математической физики						
3.1	Уравнения в частных производных. Уравнения математической физики и их классификация. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.2	Уравнений колебаний струны, начальные и граничные условия. Метод характеристик (Даламбера) и метод разделения переменных (Фурье). /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.3	Краевые задачи. Уравнение теплопроводности, интеграл Пуассона. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.4	Типы уравнений 2-го порядка в частных производных, приведение к каноническому виду. Уравнение колебаний струны, решение методом Даламбера. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.5	Решение однородных и неоднородных волновых уравнений. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.6	Решение уравнения теплопроводности. Контрольная работа по темам: обыкновенные ДУ, уравнения математической физики. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.7	Усвоение текущего учебного материала. /Ср/	1	22	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.8	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.9	Подготовка к контрольным мероприятиям в рамках текущего контроля /Ср/	1	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Математическая обработка результатов эксперимента						

4.1	Статистическая обработка результатов эксперимента. Оценка погрешности измерений. Построение регрессионных моделей и оценка их адекватности. Проверка статистических гипотез. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
4.2	Предварительная математическая обработка статистических данных. Оценка погрешности прямых и косвенных измерений. Построение линейной регрессионной модели, оценка значимости уравнения регрессии с помощью критерия Фишера. Сдача индивидуального задания № 2. /Пр/	1	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
4.3	Усвоение текущего учебного материала /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.4	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	1	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.5	Подготовка к контрольным мероприятиям в рамках промежуточного контроля. /Ср/	1	18,8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.6	Контроль самостоятельной работы /КСР/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.7	Приём зачёта. /ИКР/	1	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПКД-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), совместные, несовместные, определенные, неопределенные СЛАУ.
2. Формулы Крамера для решения СЛАУ.
3. Ранг матрицы, элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы и их ранги.
4. Линейно зависимые, линейно независимые строки матрицы. Критерий линейной зависимости.
5. Критерий совместности СЛАУ, теорема Кронекера-Капелли.
6. Метод Гаусса решения СЛАУ. Базисные и свободные переменные СЛАУ.
7. Решение однородных систем линейных уравнений (ОСЛАУ), критерий существования нетривиальных решений ОСЛАУ.
8. Фундаментальная система решений ОСЛАУ, общее решение.
9. Численные методы решения СЛАУ. Итерационный процесс, условие его сходимости. Метод Якоби и метод Зейделя для приближенного решения СЛАУ, оценка погрешности методов.
10. Обыкновенное дифференциальное уравнение (ДУ), его порядок.
11. ДУ 1-го порядка, его общее и частное решения.
12. Типы ДУ 1-го порядка: а) ДУ с разделяющимися переменными; б) однородные ДУ; в) линейные ДУ; г) ДУ типа Бернулли. Методы их решения.
13. Задача Коши для ДУ 1-го порядка, теорема существования и единственности ее решения.
14. ДУ, допускающие понижение порядка.
15. Задача Коши для ДУ n-го порядка. Теорема существования и единственности ее решения.
16. Линейные ДУ n-го порядка.
17. Фундаментальная система решений линейного однородного ДУ n-го порядка, теорема ее существования.
18. Теорема о структуре общего решения линейного однородного ДУ n-го порядка.
19. Линейные однородные ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Случаи действительных, комплексных и кратных корней.
20. Линейные неоднородные ДУ n-го порядка, теорема о структуре общего решения линейных неоднородных ДУ n-го порядка.
21. Линейные неоднородные ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение их решений методами

неопределенных коэффициентов и вариации произвольных постоянных.

22. Нормальные системы ДУ 1-го порядка, методы их решения.

23. Преобразование Лапласа, оригинал и изображения, основные теоремы операционного исчисления.

24. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем ДУ операционным методом.

25. Численные методы решения задачи Коши для ДУ 1-го порядка, систем ДУ 1-го порядка и линейных ЛУ высших порядков. Явный и модифицированный методы Эйлера, методы Рунге-Кутты.

26. Определение уравнений в частных производных, порядок уравнения. Квазилинейные уравнения, линейные уравнения.

27. Основные уравнения математической физики. Граничные и начальные условия.

28. Классификация квазилинейных уравнений 2-го порядка в точке. Квадратичная форма, соответствующая уравнению.

Примеры уравнений гиперболического, эллиптического и параболического типов.

29. Приведение к каноническому виду линейного уравнения 2-го порядка с двумя независимыми переменными с помощью линейного преобразования

30. Уравнения колебаний струны. Колебания однородной бесконечной струны. Решение Даламбера в виде суммы прямой и обратной волны. Выражение решения через начальные условия. Процесс распространения волн.

31. Метод Фурье для уравнений свободных колебаний струны.

32. Уравнения распространения тепла в изотропном стержне (уравнения теплопроводности). Метод Фурье решения задачи Коши для однородного уравнения теплопроводности.

33. Оценка погрешности прямых и косвенных измерений.

34. Регрессионный анализ. Построение модели линейной регрессии, точечная и интервальная оценка его параметров. Коэффициент корреляции и коэффициент регрессии.

35. Проверка значимости оценок коэффициентов регрессии. Проверка адекватности регрессионной модели.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по темам: обыкновенные ДУ, уравнения математической физики.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Комплект оценочных материалов (оценочных средств) по дисциплине прилагается.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальные задания, тестовые задания, контрольная работа, вопросы для подготовки к зачёту.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Шипачев Виктор Семенович	Высшая математика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	ЭБС
Л1.2	Лесин Виктор Васильевич	Уравнения математической физики: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2020	ЭБС

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Плескунов Михаил Александрович, Короткий Александр Илларионович	Прикладная математика. Задачи сетевого планирования: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л2.2	Титов Константин Викторович	Уравнения математической физики. Практикум. Компьютерные технологии решения задач: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИОР, 2019	ЭБС
Л2.3	Торшина Ольга Анатольевна	Уравнения математической физики: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	ЭБС
Л2.4	Носков Михаил Валерианович, Федотова Ирина Михайловна	Прикладная математика. Введение в профессиональную деятельность: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020	ЭБС
Л2.5	Голоскоков, Д.П.	Курс математической физики с использованием пакета Maple	Санкт-Петербург: Лань, 2021	ЭБС

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.1	Кондратьева, Т. Н.	Прикладная математика: методические указания для проведения практических занятий	Ростов н/Д.: Ростовский государственный строительный университет, 2015	ЭБС
ЛЗ.2		Методические материалы по всем видам практик: методические указания для направления 01.03.04 «Прикладная математика» профиль «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач»	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт Мир математических уравнений EqWorld: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm			
Э2	Электронная библиотечная система НТБ ДГТУ. http://ntb.donstu.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Mathworks (в составе: MATLAB (MathWorks SMS- Software Maintenance Service), Simulink, Control System Toolbox, Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Signal Processing Toolbox, Simscape Multibody, Simscape, Symbolic Math Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, System Identification Toolbox			
6.3.1.2	Microsoft 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt w/Faculty			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных				
6.3.2.1	Консультант Плюс: http://www.consultant.ru			
6.3.2.2	Международная база цитирования Scopus https://www.scopus.com			
6.3.2.3	Международная база цитирования Web of Science https://webofknowledge.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:

- 7.1 Стол лектора, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска для написания мелом.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по изучению дисциплины по разделам

Системы алгебраических уравнений

Освоение данного раздела включает вопросы исследования систем уравнений на совместность и их решение аналитическими и численными методами, а также рациональный выбор метода решения.

Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы

Изучение данного раздела в значительной степени опирается на знания приёмов и методов интегрирования. Следует обратить внимание на классификацию дифференциальных уравнений, поскольку определение типа уравнения позволяет выбрать метод его решения. Помимо аналитических методов решения, включающих и решение методом операционного исчисления, достаточно подробно рассматриваются численные методы Эйлера и Рунге-Кутты. Необходимо овладеть навыками интегрирования дифференциальных уравнений различного типа, уметь составлять простейших дифференциальных уравнений для описания процессов и явлений при решении задач моделирования.

Уравнения математической физики

При изучении данного раздела важным является освоения понятия уравнения в частных производных, формирование представлений о том, как моделируются физические процессы с помощью математического аппарата уравнений математической физики. Материал этого раздела опирается на знания, полученные в курсе математики и физики. Изучаются типы линейных уравнений второго порядка, их канонический вид и приёмы приведения к каноническому виду. Потребуются навыки нахождения частных производных сложных функций, полученные при изучении функций нескольких переменных в курсе математики. В качестве примера гиперболических уравнений рассматриваются уравнения колебаний струны их решение методом характеристик (методом Даламбера) и методом разделения переменных (методом Фурье) при различных граничных и начальных условиях. Потребуются знания, полученные при изучении рядов Фурье в курсе математики. Рассматриваются уравнения теплопроводности при различных граничных и начальных условиях, задача Коши с краевыми условиями. Для решения применяется метод Фурье.

Математическая обработка результатов эксперимента

В этом разделе также изучаются основные вопросы первичной обработки экспериментальных данных, оценки погрешности измерений, вырабатываются практические навыки статистического анализа данных. Изучаются основные корреляционные характеристики и их статистические оценки на основе выборочных данных. Наиболее подробно рассматривается линейная модель парной регрессии и её характеристики. Важным является понимание вероятностного характера параметров модели, поэтому надо не только уметь находить точечные оценки параметров уравнения, но и доверительные интервалы для них, а также для прогнозируемых моделью значений. Рассматриваются основы теории

проверки статистических гипотез, методика проверки статистических гипотез о его значимости коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента, значимости самого уравнения регрессии с помощью критерия Фишера.