

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

А.Б. Дарьенков

«25» сентября 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14Математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02«Электроэнергетика и электротехника»

Направленность: Электрооборудование автомобилей
Электроэнергетические системы и сети
Электромеханические системы автономных объектов
Электротехнологические установки и системы
Электропривод и автоматика
Электроснабжение и релейная защита

Форма обучения: очная

Год начала подготовки – 2024

Выпускающая кафедра – ЭПА, ЭССЭ

Кафедра-разработчик «Прикладная математика»

Объём дисциплины – 576/16

часов/з.е

Промежуточная аттестация – экзамен

Разработчик: Кольчик И.В., к.п.н., доцент

Нижний Новгород
2024 год

Рецензент: Ерофеева Л.Н., к.ф.-м. н., доцент кафедры «Высшая математика» ИТС НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 14.05.2024 № 15

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол от 7.08.2024 № 9

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н, профессор _____ А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института электроэнергетики, протокол от 21.08.24 № 16

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.03.02-с-13
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	4
4.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.....	5
5.	Структура и содержание дисциплины.....	6
6.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	26
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
8.	Информационное обеспечение дисциплины.....	29
9.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	31
10.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	31
11.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	32
12.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является овладение студентами основных понятий высшей математики и математических методов исследования, а также выработка у них навыков решения типовых задач.

Задачи освоения дисциплины (модуля): способен использовать математический аппарат для решения задач инженерной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Математика» включена в перечень базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОПБ1.Б.14. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Математика</i>								
<i>Физика</i>								
<i>Начертательная геометрия. Инженерная графика</i>								
<i>Теоретическая и прикладная механика</i>								
<i>Теоретические основы электротехники</i>								
<i>Электрическое и конструкционное материаловедение</i>								
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>								

4.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		текущего контроля	промежуточной аттестации			
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ИОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать: - основные понятия и теоремы теории определителей, матриц и систем линейных равнений, векторной алгебры и аналитической геометрии, решать системы линейных уравнений, дифференцировать и интегрировать функции одной переменной (ИОПК-3.1) - основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, решать основные виды дифференциальных уравнений, применять теорию рядов, теорию функций комплексного переменного, операционного исчисления. (ИОПК-3.2)	Уметь: - решать простейшие задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, решать системы линейных уравнений, дифференцировать и интегрировать функции одной переменной (ИОПК-3.1) - дифференцировать и интегрировать функции нескольких переменных, решать основные виды дифференциальных уравнений, применять теорию рядов, теорию функций комплексного переменного, операционного исчисления	Владеть: - навыками решения систем линейных уравнений, навыками решения основных задач векторной алгебры и аналитической геометрии, навыками вычисления производных и интегралов функций одной переменной (ИОПК-3.1) - навыками решения простейших задач теории функций нескольких переменных, навыками решения дифференциальных уравнений, задач теории функций комплексного переменного, операционного исчисления (ИОПК-3.2)	Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, тестирование в системе E-learning	Билеты для экзамена

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 16 зач.ед. 576 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в часах			
	всего	в том числе по семестрам		
		1	2	3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	576	225	207	144
1. Контактная работа:	268	124	89	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	255	119	85	51
- занятия лекционного типа (Л)	102	51	34	17
- занятия семинарского типа (практические занятия)	153	68	51	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе:	13	5	4	4
- курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	—	—	—	—
- текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	2	2
- контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	7	3	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС), в том числе:	146	47	64	35
- реферат/эссе (подготовка)	—	—	—	—
- расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	—	—	—	—
- контрольная работа	40	10	15	15
- курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	—	—	—	—
- самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум)	106	37	49	20
Подготовка к экзамену (контроль)	162	54	54	54

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

В таблице 4 приведено содержание дисциплины и структурированное по темам.

Таблица 4

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
1 семестр													
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 1. Матрицы и определители												
	Тема 1. Операции над матрицами. Понятие матрицы. Типы матриц. Операции над ними и их свойства	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	лекция-диалог	—	—	—			
	Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2, 3 порядков, n-ого порядка	1	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—	—			
	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Понятие ранга матрицы	1	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала -решение домашних заданий(7.1.10)	—	—	—	—			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера. Метод Жордана-Гаусса. Решение СЛАУ, используя обратную матрицу. Теорема Кронекера-Капелли. Элементы общей теории СЛАУ	2	—	3	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	аудиторная проверочная работа	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 5. Векторы. Базис. Разложение вектора по базису	1	—	1	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.1.10)	—	—	—				
	Тема 6. Скалярное произведение. Скалярное произведение и его свойства	1	—	1	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.1.10)	—	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	—	—	—				
	Тема 8. Смешанное произведение. Смешанное произведение и его свойства.Двойное векторное произведение	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе <i>E-learning</i>	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 4. Аналитическая геометрия												
	Тема 9. Линия на плоскости. Различные способы задания линии на плоскости (уравнение в ДСК, в полярных координатах, параметрические уравнения). Понятие алгебраической кривой	1	—	1	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	лекция-визуализация.	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 10. Прямая на плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				
	Тема 11. Плоскость. Плоскость. Виды уравнений, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, взаимное расположение плоскостей	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе	проверочная работа	—	—				
	Тема 12. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямой и плоскостью, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости	2	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.1.10) - подготовка к тесту в системе E-learning	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 13. Кривые второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы и основные характеристики этих кривых	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				
	Тема 14. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат на плоскости. Кривые с осями, параллельными координатным осям. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.1.10)	проверочная работа	—	—				
	Тема 15. Поверхности второго порядка. Алгебраические поверхности 2-го порядка. Исследование методом сечений	1	—	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.1.10)	лекция-визуализация	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 5.Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной												
	Тема 16. Функции одной переменной. Основные понятия. Функции и отображения. Основные способы задания функций. Понятие четной, нечетной и периодической функции. Понятие обратной функции. Основные элементарные функции и их графики	1	—	1	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.2, 7.3.1)	—	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 17. Предел последовательности. Понятие числовой последовательности (ч.п.), ограниченной сверху (снизу) ч.п., бесконечно малой (б.м.) и бесконечно большой (б.б.) ч.п. Основные свойства б.м. и б.б. ч.п. Предел ч.п. Свойства сходящихся ч.п. Монотонные ч.п. Число е	4	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				
	Тема 18. Предел функции. Предел функции в точке. Понятие одностороннего предела. Б.м., б.б. и ограниченные функции. Свойства б.м. функций. Сравнение б.м. Свойства функций, имеющих предел. Замечательные пределы	4	—	6	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1) - подготовка к выполнению теста в системе E-learning	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning	—	—				
	Тема 19. Непрерывность. Точки разрыва. Определения непрерывности. Классификация точек разрыва функций. Арифметические действия над непрерывными функциями. Основные свойства непрерывных функций	2	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 20. Производная. Дифференциал. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь дифференцируемой функции с непрерывной. Дифференциал, его геометрический смысл и свойства. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции; функции, заданной неявно; параметрически; обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница	4	—	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1) - подготовка к выполнению теста в системе <i>E-learning</i>	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе <i>E-learning</i>	—	—				
	Тема 21. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Раскрытие неопределенностей, правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена	2	—	2	1	- проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	—	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 22. Исследование функций с помощью производной. Локальные экстремумы. Необходимый признак экстремума функции. Достаточные признаки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков	2	—	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	—	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной												
	Тема 23. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов	2	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	—	—	—				
	Тема 24. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования (замена переменной, по частям)	2	—	4	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1) - подготовка к выполнению проверочной работы	проверочная работа	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
						нению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела							
	Тема 25. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Модуль, аргумент, различные формы записи комплексного числа. Интегрирование рациональных функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций, интегрирование некоторых иррациональных функций	4	—	5	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				
	Тема 26. Определенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Формулы Ньютона – Лейбница, замены переменной и интегрирования по частям	3	—	3	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	—	—	—				
	Тема 27. Приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические приложения определенного интеграла	2	—	3	2	- проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 28. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов	2	—	2	2	- проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2,7.3.1)	—	—	—				
	Контрольная работа	—	—	—	5	—	—	—	—				
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	51	—	68	47	—	—	—	—				

2 семестр

ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций многих переменных									
	Тема 29. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость ФМП. Дифференциал ФМП: геометрический смысл и приложение к приближенным вычислениям. Частные производные и дифференциалы высших порядков	2	—	3	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	проверочная работа	—	—	—
	Тема 30. Формула Тейлора. Безусловный и условный экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных	1	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.2.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.3)	—	—	—	—

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 31. Градиент, производная по направлению. Производная по направлению. Градиент	1	—	1	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 8.Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)				4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.4)	—	—	—				
	Тема 32. ДУ 1-го порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: решение на интервале, задача Коши, теорема существования и единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения. ДУ с разделяющимися переменными	2	—	0									
	Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Однородные ДУ. Линейные ДУ 1-го порядка и уравнения Бернулли: метод вариации произвольной постоянной и метод подстановки. Структура общего решения линейного ДУ 1-го порядка	2	—	4									
	Тема 34. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. ДУ высших порядков: теорема существования и	2	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	проверочная работа	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения. ДУ, допускающие понижение порядка					(7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.4)							
	Тема 35. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ высших порядков: свойства, фундаментальная система решений (ФСР), структура общего решения. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ n-го порядка. ФСР ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ	3	—	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.4) - подготовка к тесту в системе E-learning	тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning	—	—				
	Тема 36. Системы ДУ с постоянными коэффициентами. Понятие системы д.у. Нормальная форма записи системы. Интегралы систем ОДУ	1	—	1	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.4)	—	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 9. Интегральное исчисление функций многих переменных												
	Тема 37. Двойной интеграл. Двойной интеграл: определение, свойства, переход к повторному	2	—	4	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендован-	лекция-объяснение с частичным привлечением формы	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	интегралу, замена переменных, переход к полярным координатам, приложения					ной по курсу (7.1.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.5)	беседы						
	Тема 38. Тройной интеграл. Тройной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к цилиндрическим и сферическим координатам, приложения	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.5)	лекция-визуализация.	—	—				
	Тема 39. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к определенному интегралу по параметру, связь между ними, приложения	2	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				
	Тема 40. Формула Грина. Условия независимости интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования	1	—	1	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 41. Поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к двойному интегралу, связь между ними, приложения	2	—	2	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				
	Тема 42. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса	1	—	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 10. Векторный анализ												
	Тема 43. Скалярное поле. Векторное поле (в.п.). Скалярное поле: поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Векторное поле: силовые линии, поток, дивергенция, циркуляция, ротор	1	—	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы беседы	—	—				
	Тема 44. Поток, циркуляция в. п. Поток, циркуляция, дивергенция, ротор.Интегральные формулы	1	—	3	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	тест для текущего контроля знаний обучающихся в системе <i>E-learning</i>	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
					(7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)								
ОПК-3 ИОПК-3.2	Тема 45. Потенциальность в.п., потенциал. Условия потенциальности векторного поля, вычисление потенциала. Свойства градиента, дивергенции и ротора.	1	—	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.2) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.3)	—	—	—				
	Раздел 11. Ряды												
	Тема46. Теория числовых рядов. Понятие ряда. Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов	3	—	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.7)	—	—	—				
	Тема 47. Функциональные последовательности и ряды. Признаки сходимости. Сумма функционального ряда. Равномерная схо-	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе Е-	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	димость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенного ряда					(7.1.6;7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.7)	learning						
	Тема 48. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Разложение функции в ряды Тейлора и Маклорена. Примеры разложений. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям	2	—	3	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.7)	—	—	—				
	Контрольная работа	—	—	—	15	—	—	—	—				
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34	—	51	64	—	—	—	—				
3 семестр													
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 12. Ряды Фурье												
	Тема 49. Ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом. Приближение в среднем функций с помощью тригонометрического многочлена. Равенство Парсеваля. Ряд Фурье в комплексной форме	2	—	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6;7.1.3) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.7)	проверочная работа	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 13. Теория функций комплексного переменного												
	Тема 50. Комплексные числа. Комплексные числа. Предел последовательности комплексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Область и кривые на комплексной плоскости	1	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.6)	—	—	—				
	Тема 51. Функции комплексного аргумента Регулярные функции. Функции комплексного аргумента, непрерывность. Регулярные функции: производная функции комплексного аргумента и условия Коши-Римана. Достаточные условия регулярности. Элементарные регулярные функции: многочлены, рациональные функции, $\ln(z)$, $\text{Ln}(z)$, $\exp(z)$, $\sqrt[n]{z}$, z^n	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.6)	—	—	—				
	Тема 52. Интегрирование регулярных функций. Интегральная формула Коши. Интегрирование регулярных функций. Теорема Коши о независимости интеграла от пути интегрирования. Теорема Коши для многосвязных областей. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость регулярных функций	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.6)	проверочная работа	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 53. Функциональные ряды комплексного аргумента. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Типы особых точек Функциональные ряды комплексного аргумента. Сходимость, равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Кольцо сходимости. Теорема о разложении регулярной функции в ряд Лорана. Типы особых точек. Связь между типом точки и структурой ряда Лорана	3	—	5	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.6)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	—	—				
	Тема 60. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана и вычет. Теоремы о вычетах	2	—	5	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.6)	проверочная работа	—	—				
	Тема 61. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа и его свойства	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.6)	тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning	—	—				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоёмкость в часах)				
		контактная работа			самостоятельная работа студентов								
		лекции	лабораторные работы	практические занятия									
	Тема 62. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом	2	—	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.2.6) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий (7.2.6)	—	—	—				
	Контрольная работа	—	—	—	15	—	—	—	—				
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	17	—	34	35	—	—	—	—				
	ИТОГО по дисциплине	102	—	153	146	—	—	—	—				

6.ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, выполнение практических заданий. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования или в устно-письменной форме.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Индивидуальные практические задания и вопросы для текущего контроля по теоретическому материалу хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу: Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24 и находятся в свободном доступе.

Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе *E-learning* и находятся в свободном доступе:

https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/5804
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/1475/quest_id/4769
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1668
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1343
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1348
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1919
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1817
https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/798/quest_id/1674

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания. Для оценки знаний, умений и навыков и формирования компетенций по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценивания успеваемости студентов

Таблица 5

Балльно-рейтинговая система оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

Шкала оценивания	Экзамен/Зачёт с оценкой	Зачёт
$40 < R \leq 50$	отлично	зачёт
$30 < R \leq 40$	хорошо	
$20 < R \leq 30$	удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	неудовлетворительно	незачёт

При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной	Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по математике. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановщиков и выбора оптимальных способов их достижения	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по математике. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановщиков и выбора оптимальных способов их достижения	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

7.1.1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие: В 2-х т. Т.1 / Н.С. Пискунов. – Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 416 с. - Предм. указ.: с. 410-415. ISBN 5-89602-012-0 (т.1). ISBN 5-89602-014-7.

7.1.2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб.пособие:В 2-х т. Т.2 / Н.С. Пискунов. - Изд.степ. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 544 с. - Предм.указ.:с.539-544. ISBN 5-89602-013-9(т.2).ISBN 5-89602-014-7.

7.1.3.Шипачев В.С. Курс высшей математики: учебник / В.С. Шипачев; под ред.А.Н.Тихонова. - 3-е изд.,испр. - М.: Оникс, 2007. - 600 с. ISBN 978-5-488-00925-7.

7.1.4.Натансон И.П. Краткий курс высшей математики: учеб.пособие / И.П. Натансон. - 9-е изд.,степ. - СПб.: Лань, 2007. - 736 с. ISBN 978-5-8114-0123-9.

7.1.5. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа: учеб.пособие / А.Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд.,степ. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 736 с. ISBN 978-5-8114-0499-5.

7.1.6.Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. - 10-е изд.,испр. – М.: Айрис-пресс, 2011. - 603 с. ISBN 978-5-8112-4351-8.

7.1.7.Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб.пособие / Г.И. Запорожец. - 7-е изд.,степ. - СПб.: Лань, 2010. - 461 с.ISBN 978-5-8114-0912-9.

7.1.8.Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учеб.пособие / Г.Н. Берман. - 3-е изд.,степ. - СПб.: Лань, 2007. - 608 с. ISBN 978-5-8114-0657-9.

7.1.9.Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб.пособие:В 2-х ч. Ч.2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2007. - 416 с.ISBN 978-5-488-01070-3(Оникс). ISBN 978-5-488-01072-7(Ч.2). ISBN 978-5-94666-366-3(Мир и образование).

7.1.10.Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб.пособие / Д.В. Клетеник; под ред.Н.В.Ефимова. - 17-е изд.,степ. - СПб.: Профессия, 2006. - 200 с. ISBN 5-93913-037-2.

7.1.11. Статистика: учебник / В.С. Мхитарян [и др.]; под общ.ред.В.С.Мхитаряна. - М.: Юрайт, 2013. - 591 с. ISBN 978-5-9916-2411-4.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Гоберник, Н.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие/ Н.С. Гоберник, А.А. Куркин, И.В. Лапшин, И.В. Лисаченко, С.Н. Нагорных, Е.В. Фролагина, А.А. Чернова, Т.Н. Яковлева; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-502-00956-0.

7.2.2. Математический анализ: учеб.пособие. Ч.1: Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / В.В.Гладков, О.М. Исаева, И.В.Кольчик, Л.Н. Кривоносов, А.А.Куркин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2019. - 213 с. - Библиогр.:с.213. ISBN 978-5-502-01182-2; 978-5-502-01183-9 (ч.1).

7.2.3. Багаев, А.В. Математический анализ [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие. Ч.2: Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных / А.В.Багаев, Н.С.Гоберник, И.В. Горохова, И.В.Кольчик, А.А.; Куркин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2020. - 183 с. ISBN 978-5-502-01182-2.

7.2.4. Алексеенко С.Н. Дифференциальные уравнения: учеб.пособие / С.Н.Алексеенко,А.В.Багаев, А.С.Епифанова, И.В.Кольчик, А.А.Куркин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. – Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2019. - 280 с. - Библиогр.:с.279-280. ISBN 978-5-502-01205-8.

7.2.5. Куркин, А.А. Кратные интегралы: учеб.пособие / А.А.Куркин, О.Е. Куркина, И.В.Кольчик, А.В.Багаев, А.И. Зайцев; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Б.и.], 2014. - 140 с.: ил. - Библиогр.:с.138-137. ISBN 978-5-502-00379-7.

7.2.6. Алексеенко, С.Н. Комплексный анализ и операционное исчисление: учеб.пособие С.Н./ Алексеенко, А.В.Багаев, Л.Ю. Катаева, А.С Козелков; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2017. - 154 с.: ил. - Библиогр.:с.153-154. ISBN 978-5-502-00969-0.

7.2.7.Функциональные последовательности и ряды. Решение задач: учеб.пособие/ В. В. Гладков, И.И. Диценкулова, А.И. Зайцев, Л.Ю. Катаева, И.В. Кольчик, А.А. Куркин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2016. – 120 с.ISBN 978-5-502-00853-2.

7.2.8. Теория вероятностей и элементы математической статистики: учеб.пособие / Н.С. Гоберник [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2013. - 84 с.: ил. - Прил.:с.79-83. - Библиогр.:с.78.ISBN 978-5-502-00186-1.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1. Кокоулена, М.В. Практикум по высшей математике [Электронные текстовые данные]: учеб.пособие:В 2-х ч. Ч.1 /Кокоулена М.В., Кольчик И.В., Куркин А.А.и др.; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2020. - 176 с. - Библиогр.:с.174-175. ISBN 978-5-502-01366-6.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.

7.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

7.3.4. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-sprimeneniem_interakt.pdf.

Материалы по дисциплине «Математика» в электронном варианте находятся в системе E-learning5G по адресу: https://edu.nntu.ru/storage?page_id=m9908.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

мости).

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1) консультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

2) научная электронная библиотека *E-LIBRARY.ru*. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

3) электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>;

4) электронно-библиотечная система *Znanius.com* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanius.com>;

5) открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru>;

6) *polpred.com*. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com>;

7) базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>;

8) университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>.

8.2. Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине

В таблице 8 представлен перечень электронных библиотечных систем (ЭБС).

Таблица 8

Перечень электронных библиотечных систем

Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru

8.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.2014)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.2014)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.2014)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024)	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru
Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv>.

Таблица 11

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «Консультант студента»	озвучение книг и увеличение шрифта
ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение – синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
Образовательная платформа «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены: учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения; помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Номер аудитории	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа
6421	учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска меловая – 1 шт. Экран – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. Рабочее место студента – 74. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.). Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655). Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
6543	компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 2 шт. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. Проектор Accer, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.2018. Бесплатное ПО: пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD2013

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: балльно-рейтинговая технология оценивания в среде *E-learning 4G*.

При преподавании дисциплины «Математика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, *ZOOM*.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета с учётом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать типовые задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Задания к практическим работам описаны в учебном пособии: Кокоулина, М.В. Практикум по высшей математике [Электронные текстовые данные]: учеб.пособие: В 2-х ч. Ч.1 /Кокоулина М.В., Кольчик И.В., Куркин А.А.и др.; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2020. - 176 с.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве вы-

полненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6. В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости представлены в ФОС дисциплины.