

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

29 мая 2025г.

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: Электроснабжение и релейная защита

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ЭССЭ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 576/16
часов/з.е

Промежуточная аттестация – экзамен

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

Нижний Новгород, 2025г.

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 7 от 19.12.2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от

Заведующий кафедрой д.ф-м.н, профессор А.А. Куркин __18.02.2025__ №2 _____

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института электроэнергетики, протокол от 24.04.2025 г. № 6.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №13.03.02 -эс-14 _____

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

(подпись)

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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
6.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	24
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ...	25
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27

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: 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

Таблица 1

Формирование компетенций дисциплинализаочной ускоренной формы обучения

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

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	<p>ИОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p>ИОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> <p>ИОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и теоремы теории определителей, матриц и систем линейных уравнений, векторной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной (ИОПК-3.1) - основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории рядов и дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления. (ИОПК-3.2) - основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3) 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (ИОПК-3.2) - решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3) 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 функции нескольких переменных, навыками решения дифференциальных уравнений, задач теории функций комплексного переменного, операционного исчисления (ИОПК-3.2) - навыками решения простейших задач (ИОПК-3.3) 	Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, тестирование в системе E-learning.	Билеты для экзамена

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час			
	всего	в том числе по семестрам		
		1	2	3
Формат изучения дисциплины				
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	576	220	176	180
1. Контактная работа	61	24	13	24
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	47	20	7	20
занятия лекционного типа (Л)	23	10	3	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия)	24	10	4	10
лабораторные работы (ЛР)	—	—	—	—
1.2. Внеаудиторная, в том числе	14	4	6	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	—	—	—	—
текущий контроль, консультации по дисциплине	7	2	3	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	7	2	3	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	488	187	154	147
реферат/эссе (подготовка)	—	—	—	—
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	—	—	—	—
контрольная работа	150	50	50	50
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 и т.д.)	338	137	104	97
Подготовка к экзамену (контроль)	27	9	9	9

Содержание дисциплины, структурированное по темам представлено в таблице 4.

Содержание дисциплины, структурированное по темам (для заочной формы обучения)

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
1 семестр									
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 1. Матрицы и определители	1	—	1	20	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала - и контрольных работ (7.3.1)	С элементами электронного обучения на базе СДО <i>e-Learning</i> 5g		Математика 1 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1893
	Тема 1. Операции над матрицами. Понятие матрицы. Типы матриц. Операции над ними и их свойства Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2 и 3 порядков, n -ого порядка Тема 3. Обратная матрица. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений								
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений	1	—	1	20	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.2.1) - проработка лекционного материала - и контрольных работ (7.3.1)			
	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение СЛАУ, используя обратную матрицу								
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 3. Векторная алгебра	1	—	1	25	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6, 7.2.1) - проработка лекционного материала - и контрольных работ(7.3.1)			
	Тема 5. Векторы. Базис. Разложение вектора по базису. Геометрические векторы, линейные операции над ними. Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном отношении Тема 6. Скалярное произведение. Скалярное произведение и его свойства								

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства</p> <p>Тема 8. Смешанное произведение. Смешанное произведение и его свойства</p>								
ОПК-3 ИОПК-3.1	<p>Раздел 4. Аналитическая геометрия</p> <p>Тема 9. Линия на плоскости. Различные способы задания линии на плоскости (уравнение в ДСК, в полярных координатах, параметрические уравнения). Понятие алгебраической кривой</p> <p>Тема 10. Прямая на плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых</p> <p>Тема 11. Плоскость. Плоскость. Виды уравнений, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, взаимное расположение плоскостей</p> <p>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</p> <p>Тема 13. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола</p> <p>Тема 14. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот осей). Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду</p> <p>Тема 15. Поверхности второго порядка</p>	2	—	2	30	<p>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6)</p> <p>- проработка лекционного материала</p> <p>- решение домашних заданий(7.3.1)</p> <p>- решение контрольных работ(7.3.1)</p>			

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
ОПК-3 ИОПК-3.1	<p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p> <p>Тема 16. Функции одной переменной. Основные понятия. Функции и отображения. Основные способы задания функций. Понятие четной, нечетной и периодической функции. Понятие обратной функции. Операции над функциями. Основные элементарные функции и их графики</p> <p>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 e.</p> <p>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</p> <p>Тема 19. Непрерывность. Точки разрыва. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке</p> <p>Тема 20. Производная. Дифференциал. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции в</p>	5	—	5	92	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала - решение домашних заданий(7.2.2) - решение контрольных работ(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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>точке. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции; функции, заданной неявно; параметрически; обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>Тема 21. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталья). Формулы Тейлора и Маклорена. Примеры разложений</p> <p>Тема 22. Исследование функций с помощью производной Условия монотонности, необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости, точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции и построения графика</p>								
	Контрольная 1,2	—	—	—	50				
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	10	—	10	187				
2 семестр									
ОПК-3 ИОПК-3.1	<p>Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной</p> <p>Тема 23. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы</p> <p>Тема 24. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования (замена переменной, по частям)</p>	0,5	—	1	40	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ(7.3.1) 	С элементами электронного обучения на базе СДО <i>e-Learning</i> 5g		Математика 2 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1894

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>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</p> <p>Тема 26. Определенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Формулы Ньютона – Лейбница, замены переменной и интегрирования по частям</p> <p>Тема 27. Приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические приложения определённого интеграла</p> <p>Тема 28. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы, их свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций</p>								
	<p>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных</p> <p>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</p>	0,5	—	0,5	15	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала - решение контрольных работ(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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	приближенным вычислениям. Частные производные и дифференциалы высших порядков								
	Тема 30. Безусловный и условный экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных								
	Тема 31. Градиент, производная по направлению								
	Раздел 8. Дифференциальные уравнения	0,5	—	1	25	чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала - решение контрольных работ(7.3.1)			
	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 Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ 1-го порядка: метод вариации произвольной постоянной. Структура общего решения линейного ДУ 1-го порядка Тема 34. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. ДУ высших порядков: теорема существования и единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения. ДУ, допускающие понижение порядка Тема 35. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ высших порядков: свойства, фундаментальная система реше-								

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	ний (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								
	Раздел 9. Интегральное исчисление функции многих переменных Тема 36. Двойной интеграл. Двойной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к полярным координатам, приложения Тема 37. Тройной интеграл. Тройной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к цилиндрическим координатам, приложения	0,5	—	0,5	30	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.5) - проработка лекционного материала - решение контрольных работ(7.3.1)			
	Раздел 10. Ряды Тема38. Признаки сходимости числовых рядов. Условная и абсолютная сходимость. Числовые ряды. Примеры вычисления суммы ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.	1	—	1	44	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала - решение контрольных работ(7.3.2)			

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>Тема 39. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости</p> <p>Тема 40. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.</p> <p>Тема 41. 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</p>								
	Контрольные 3,4	—	—	—	50				
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	3	—	4	154				
3 семестр									
ОПК-3 ИОПК-3.2	<p>Раздел 11. Векторный анализ</p> <p>Тема 42. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к определенному интегралу по параметру, связь между ними, приложения</p> <p>Тема 43. Формула Грина. Условия независимости интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования</p>	4	—	4	65	<p>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.3)</p> <p>- проработка лекционного материала</p> <p>- решение контрольных работ(7.3.2)</p>	С элементами электронного обучения на базе СДО <i>e-Learning</i> 5g		Математика 3 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1895

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>Тема 44. Поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к двойному интегралу, связь между ними, приложения</p> <p>Тема 45. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формула Остроградского – Гаусса. Формула Стокса</p> <p>Тема 46. Скалярное поле. Векторное поле (в.п.). Скалярное поле: поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Векторное поле: силовые линии, поток, дивергенция, циркуляция, ротор</p> <p>Тема 47. Поток, циркуляция в. п. Поток, циркуляция, дивергенция, ротор. Интегральные формулы</p> <p>Тема 48. Потенциальность в.п., потенциал. Условия потенциальности векторного поля, вычисление потенциала. Свойства градиента, дивергенции и ротора</p>								
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 12. Теория функций комплексного переменного	5	—	6	82	<p>чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу(7.2.6)</p> <p>- проработка лекционного материала</p> <p>- решение домашних заданий</p> <p>- выполнение заданий из КР(7.3.1)</p> <p>чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (7.1.6,7.2.7)</p> <p>- проработка лекционного материала</p> <p>- решение контрольных работ(7.3.2)</p>			
	Тема 49. Комплексные числа. Комплексные числа. Предел последовательности комплексных чисел								
	Тема 50. 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								
	Тема 51. Интегрирование регулярных								

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 (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		контактная работа			самостоятельная работа студентов				
		лекции	лабораторные работы	практические занятия					
	<p>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</p> <p>Тема 52. Функциональные ряды комплексного аргумента. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Типы особых точек. Функциональные ряды комплексного аргумента. Сходимость, равномерная сходимость. Ряды Лорана. Кольцо сходимости. Теорема о разложении регулярной функции в ряд Лорана. Типы особых точек. Связь между типом точки и структурой ряда Лорана</p> <p>Тема 53. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана и вычет. Теоремы о вычетах</p> <p>Тема 54. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа и его свойства</p> <p>Тема 55. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом</p>								
ОПК-3 ИОПК-3.3	Раздел 14. Введение в теорию вероятностей. Основы математической статистики	1	—	—	—				
	Контрольные 5, 7	—	—	—	50				
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	10	—	10	147				
	ИТОГО по дисциплине	23	—	24	488				

5. 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.

5.1 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.

5.2 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/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

5.3 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается 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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах 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 функции 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 постановки целей 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 постановки целей 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

<p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ИОПК-3.3. Применяет тематический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала.</p>	<p>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</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.</p>	<p>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</p>
---	---	--	--	---	--

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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

- 6.1.1 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления :Учеб.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.
- 6.1.2 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления :Учеб.пособие:В 2-х т. Т.2 / Н. С. Пискунов. - Изд.стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2006. - 544 с. - Предм.указ.:с.539-544. - ISBN 5-89602-013-9(т.2). - ISBN 5-89602-014-7.
- 6.1.3 Шипачев В.С. Курс высшей математики : Учебник / В. С. Шипачев ; Под ред.А.Н.Тихонова. - 3-е изд.,испр. - М. : Оникс, 2007. - 600 с. : ил. - ISBN 978-5-488-00925-7.
- 6.1.4 Натансон И.П. Краткий курс высшей математики :Учеб.пособие / И. П. Натансон. - 9-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2007. - 736 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0123-9.
- 6.1.5 Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа :Учеб.пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд.,стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике). - Библиогр.:с.736. - ISBN 978-5-8114-0499-5.
- 6.1.6 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. - 10-е изд.,испр. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.:с.599-603. - ISBN 978-5-8112-4351-8.
- 6.1.7 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учеб.пособие / Г. И. Запорожец. - 7-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2010. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.
- 6.1.8 Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типовых и трудных задач :Учеб.пособие / Г. Н. Берман. - 3-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2007. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0657-9.

- 6.1.9 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. : ил. - Библиогр.: с.416. - Прил.: с.409-415. - ISBN 978-5-488-01070-3(Оникс). - ISBN 978-5-488-01072-7(Ч.2). - ISBN 978-5-94666-366-3(Мир и образование); 978-5-94666-389-2(Ч.2).
- 6.1.10 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие / Д. В. Клетеник ; Под ред. Н.В.Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб. : Профессия, 2006. - 200 с. : ил. - ISBN 5-93913-037-2.
- 6.1.11 Статистика : Учебник / В. С. Мхитарян [и др.] ; Под общ. ред. В.С.Мхитаряна. - М. : Юрайт, 2013. - 591 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с.566-588. - Библиогр.: с.589-590. - ISBN 978-5-9916-2411-4 : 473-66.

6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1 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.
- 6.2.2 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).
- 6.2.3 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. - Библиогр.: с.181-182. - ISBN 978-5-502-01182-2.
- 6.2.4 Алексеенко С.Н. Дифференциальные уравнения: Учеб. пособие / С.Н.Алексеев, 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.
- 6.2.5 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.
- 6.2.6 Алексеенко, С.Н. Комплексный анализ и операционное исчисление: Учеб. пособие / С.Н./ Алексеенко, А.В.Багаев, Л.Ю. Катаева, А.С.Козелков, И.В. Кольчик; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2017. - 154 с. : ил. - Библиогр.: с.153-154. - ISBN 978-5-502-00969-0.
- 6.2.7 Функциональные последовательности и ряды. Решение задач: Учеб. пособие / В. В. Гладков, И.И. Диденкулова, 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.
- 6.2.8 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 : 60-00.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 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.идр.; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 176 с. - Библиогр.:с.174-175. - ISBN 978-5-502-01366-6.– Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.3.2 Кольчик, И.В. Практикум по высшей математике [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие: В 2-х ч. Ч.2 / Кольчик И.В. и др.; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 140 с. - Библиогр.: с.138-139. - ISBN 978-5-502-01513-4 (ч.2). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.3.3 Гоберник [и др.]; Высшая математика. Типовые расчеты и контрольные задания: учеб. пособие / Н.С. Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2023. – 216 с. ISBN 978-5-502-01758-9
- 6.3.4 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. Дата обращения 23.09.2015.
- 6.3.5 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.
- 6.3.6 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/subject/lessons/edit/subject_id/1893

https://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1894

https://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1895

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).

7.1 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 *Znaniium.com* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znaniium.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>.

7.2 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 к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

7.3 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 DreamSpark Premium, 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)	
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

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 РОС-СТАНДАРТ	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 «Тех-ксперт»	доступ из локальной сети

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

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.

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	Мультимедийная аудитория № 6421 учебно-лабораторного корпуса № 6	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MBAAsus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA StandartGraphics + GeForce Nvidia GT210/HDD 250Ggb, SATA interface, монитор 19", с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (C/н 758S-TDJP-N7NB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)
6543	Помещение для самостоятельной работы студентов (Компьютерный класс № 1) № 6543 учебно-лабораторного корпуса № 6	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 4. Проектор Ассет, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	1. Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 2. Бесплатное ПО: Пакет программ OpenOffice, TrueConf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD 2013

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. 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 проводится 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 матери-

ала 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*.

Иницируется 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.

10.2. 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.

10.3. 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.

10.4.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 выполненных 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.

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- тестирование;
- экзамен
- зачет.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Количество заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 5 или указывают конкретное количество	5	45

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу: Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24 и находится в свободном доступе.