

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
ФИО
подпись
“ 10 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 Математика

(индекс и наименование дисциплины по уче

(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

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ЭПА, ЭССЭ
Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

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

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

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 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 № 9/1

Зав. кафедрой д.ф-м.н, профессор А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института электроэнергетики, Протокол от 07.06.2021 г. № 1.

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

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

1. Оглавление	
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	46
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	46
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	50
6.1. Учебная литература.....	50
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	51
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины: Ошибка! Закладка не определена.	
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	51
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	51
7.1. Перечень информационных справочных систем	52
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	52
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	53
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	53
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	54
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	54
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	55
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	55
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	56
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	56
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	56

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель 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 1.1 – Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Математика								
Физика								
Начертательная геометрия. Инженерная графика								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Теоретическая и прикладная механика								
Теоретические основы электротехники								
Электрическое и конструкционное материаловедение								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

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 функций одной переменной ИОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ИОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Знать: - основные понятия и теоремы теории определителей, матриц и систем линейных уравнений, векторной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций 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) - основные понятия и теоремы дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления	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) - навыками решения простейших задач (ИОПК-3.3)	Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, тестирование в системе E-learning.	Билеты для экзамена

		<p>операционного исчисления. (ИОПК-3.2)</p> <p>- основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3)</p>	<p>(ИОПК-3.2)</p> <p>- решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3)</p>			
--	--	--	--	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 17зач.ед. 612 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 час			
	Всего час.	В т.ч. по семестрам		
		№ сем 1	№ сем 2	№ сем 3
Формат изучения дисциплины				
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	612	252	216	144
1. Контактная работа:	268	124	89	55
 Аудиторная работа, в том числе:	255	119	85	51
занятия лекционного типа (Л)	102	51	34	17
занятия семинарского типа (ПЗ- семинары, практ. занятия и др)	153	68	51	34
лабораторные работы (ЛР)				
 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)	182	74	73	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 и т.д.)	142	64	44	20
Подготовка к экзамену (контроль)	162	54	54	54
Подготовка к зачету				

5.2. Содержание дисциплины, 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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные	Практические				
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	Лекция- объяснение с частичным		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2)	привлечение м формы дискуссии, беседы.		
	Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2 и 3 порядков, n-ого порядка.	1	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних	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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					заданий			
	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Понятие о линейной зависимости и независимости строк и столбцов матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Понятие ранга матрицы.	1	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии, беседы.		
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений							
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение СЛАУ, используя обратную матрицу. Теорема Кронекера-Капелли. Элементы	2	3	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованно	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	общей теории СЛАУ.					й по курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.1.10) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела(7.3.1);		
	Раздел 3. Векторная алгебра							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
ОПК-3 ИОПК-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.	1	1	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6) - 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; - проработка лекционного материала;	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						- решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела		
	Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства.	1	2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 8. Смешанное произведение. Смешанное произведение и его свойства.	1	2	1	- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела			
					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					аудиторной проверочной работе по теме раздела			
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	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.1.10)	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 10. Прямая на	1	2	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	<p>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>				<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий 	<p>Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.</p> <p>проверочная работа</p>		
		1	2	2	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение 			

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела		
	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	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР			
	Тема 13. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола.	1	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии, беседы.		
	Тема 14. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат	1	2	1	- чтение основной и	Лекция- объяснение с		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	на плоскости (параллельный перенос, поворот осей). Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.				дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 15. Поверхности второго порядка Алгебраические поверхности 2-го порядка. Исследование методом сечений.	1	2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
ОПК-3 ИОПК-3.1	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.	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)	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии, беседы.		
	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	6	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	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	6	- проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	беседы.		
					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной	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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 19. Непрерывность. Точки разрыва. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2	2	2	проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм 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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	<p>Тема 20. Производная. Дифференциал.</p> <p>Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции в 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. Формула Лейбница.</p>	4	4	8	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6, 7.1.3) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела 			

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 21. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя). Формулы Тейлора и Маклорена. Примеры разложений.	2	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 22. Исследование функций с помощью	2	2	5	- чтение			

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	производной Условия монотонности, необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости, точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции и построения графика.				основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной								
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 23. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы	2	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6, 7.1.3) - проработка лекционного материала;	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм 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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 24. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования (замена переменной, по частям).	2	4	4	- решение домашних заданий - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	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	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	проверочная работа		
	Тема 26. Определенный интеграл. Определенный	3	3	3	- чтение	Лекция-		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	интеграл и его свойства. Формулы Ньютона – Лейбница, замены переменной и интегрирования по частям.					основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	
	Тема 27. Приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические приложения определенного интеграла.	2	3	3		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела		
	Тема 28. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы, их свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций.	2	2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии, беседы.		
	Контрольная			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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные	Практические				
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	5 1	6 8	7 4				

2 семестр

ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	2	3	4	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной 	проверочная работа		
	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.							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					работе по теме раздела			
	Тема 30. Формула Тейлора. Безусловный и условный экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных.	1	2	4	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение 	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 31. Градиент, производная по направлению. Производная по направлению. Градиент.	1	1	4	заданий из КР	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция-объяснение с частичным привлечением форм дискуссии, беседы.	
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 8. Дифференциальные уравнения (ДУ) 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.	2	0	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6, 7.1.3) - проработка	Лекция-объяснение с частичным привлечением форм 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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лаборатории	Практические				
						лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.4)		
	Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли. ДУ с разделяющимися переменными. 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	6	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; (7.1.6, 7.1.3) - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной			

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР(7.2.4)		
	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.	2	2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР		
	Тема 35. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ	3	4	6		- чтение основной и	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 Practischeкой подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	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.					дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР(7.2.4)		
	Тема 36. Системы ДУ с постоянными	1	1	3	-	чтение	Тесты для	

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	коэффициентами. Системы ДУ. Задача Коши. Теорема Коши. Теорема существования. Первые интегралы. Системы ДУ с постоянными коэффициентами				основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР(7.2.4)	текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning		
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 9. Интегральное исчисление функций многих переменных Тема 37. Двойной интеграл. Двойной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к полярным координатам, приложения.	2	4	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.2.5) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	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;	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						- проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; (7.2.5) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	беседы.	
	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)		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						- проработка лекционного материала; - решение домашних заданий		
	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; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий		
	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,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						рекомендованной по курсу; ;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий		
	Тема 42. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формула Остроградского – Гаусса. Формула Стокса.	1	2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий		
ОПК-3	Раздел 10. Векторный анализ							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
ИОПК-3.2	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) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 44. Поток, циркуляция в. п. Поток, циркуляция, дивергенция, ротор. Интегральные формулы.	1	3	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала;	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					- решение домашних заданий			
	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; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
	Раздел 11. Ряды							
	Тема 46. 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,	3	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.					курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала;(7.2.7) - решение домашних заданий	беседы.	
	Тема 47. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	2	4	4		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала;(7.2.7) - решение домашних заданий - подготовка к		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
						выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела		
	Тема 48. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Примеры разложений. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2	3	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning		
	Контрольная			1 5				
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	3 4	5 1	7 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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные	Практические				
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 функций с произвольным периодом. Приближение в среднем функций с помощью тригонометрического многочлена. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Ряд Фурье в комплексной форме.	2	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.2.7) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	проверочная работа		
Раздел 13. Теория функций комплексного переменного								

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
ОПК-3 ИОПК-3.2	Тема 50. Комплексные числа. Комплексные числа. Предел последовательности комплексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Область и кривые на комплексной плоскости.	1	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР(7.3.1)	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	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:	2	3	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	многочлены, рациональные функции, $\ln(z)$, $\text{Ln}(z)$, $\exp(z)$, $\sqrt[n]{z}$, z^n .				курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР			
	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	2	2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	дифференцируемость регулярных функций.					курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР		
	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..	3	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция- объяснение с частичным привлечением форм дискуссии,		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	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.				курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР	беседы.		
	Тема 60. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана и вычет. Теоремы о вычетах.	2	4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к проверочной работе	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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
					выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР			
	Тема 61. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа и его свойства.	1	4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение	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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 62. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	1	2	3		заданий из КР		

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные практики	Самостоятельная				
					заданий из КР			
ОПК-3 ИОПК-3.3	<p>Раздел 14. Введение в теорию вероятностей</p> <p>Тема 63. Вероятность событий</p> <p>Предмет теории вероятностей. Классическое определение вероятности события. Статистическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности. Теорема сложения. Условная вероятность. Теорема умножения. Полная вероятность. Формулы Байеса. Схема Бернулли</p>	1	3	1	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.8) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; 	Лекция- объяснение с частичным привлечением форматы 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 Practических подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	Тема 64. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики и законы распределения	1	3	2	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; 			
ОПК-3	Раздел 15. Основы математической статистики							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
ИОПК-3.3	Тема 65. Основные понятия. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Построение гипотез и критерии согласия. Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, случайная выборка, статистический ряд, статистический закон распределения. Полигон, гистограмма. Числовые характеристики статистического ряда. Критерии согласия. Применение критерия Пирсона. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента	1	3	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.11) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела;			
	Контрольная			1 5				

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	1 7	3 4	3 5				
	ИТОГО по дисциплине	1 0 2	1 5 3	1 8 2				

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 Н.Новгород, ул. Минина, 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/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	

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 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 функций 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
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	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

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.
(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.
(неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1 Учебная литература

7.1.1 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.

7.1.2 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.

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. : ил. – ISBN 978-5-488-00925-7.

7.1.4 Натансон И.П. Краткий курс высшей математики :Учеб.пособие / И. П. Натансон. – 9-е изд.,стере. – СПб. : Лань, 2007. – 736 с. – (Учебники для вузов Специальная литература) – 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.,стер. – СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010. – 736 с. : ил. – (Классическая учебная литература по математике). – Библиогр.:с.736. – 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. : ил. – (Высшее образование). – Прил.:с.599–603. – 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.,стер. – СПб. : Лань, 2010. – 461 с. : ил. – (Учебники для вузов.Специальная литература). – 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.,стер. – СПб. : Лань, 2007. – 608 с. : ил. – (Учебники для вузов.Специальная литература). – 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. : 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).
- 7.1.10 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.
- 7.1.11 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.

7.2 Справочно-библиографическая литература.

— *учебники и учебные пособия*

- 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. – Библиогр.:с.181–182. – 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 : 60-00.

7.3.Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1 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.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.– Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Дата обращения 23.09.2015.

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/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_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/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-sprimeneniem-interakt.pdf.

Материалы по дисциплине «Математика» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G 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).

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> 18
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>. – Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

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>. – Загл. с экрана.

8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

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

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/

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 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
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)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

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)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «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 11 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 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1115 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Персональный компьютер с подключением к интернету; 4. Стенд лабораторный "Теоретические основы электротехники"(3). 5. Стенд лабораторный "Общая электротехника"(3); •	• 1. Windows 7(подписка Dream Spark, договор №Tr068494 от 25.09.14) ; • 2. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020).

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	аттестации)		
2	Ауд. 1244 Аудитория для самостоятельной работы	Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету	1. Windows 7 (подписка Dream Spark, договор №Tr068494 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020) •
3	Ауд. 1245 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска маркерно-меловая;2. Доска меловая;3. Мультимедийный проектор;4. Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету ;5. Лабораторный стенд "Схемотехника" (2);6. Лабораторный стенд "Преобразовательная техника" (2);	1. Windows 7 (подписка Dream Spark, договор №Tr068494 от 25.09.14);2. Dr.Web (с/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

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 (далее – 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 учетом 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 выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

11.4 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. –
Библиогр.:с.174–175. – ISBN 978-5-502-01366-6.- Режим доступа: для авториз.
пользователей.

11.5 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 11). 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

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.

12.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

Раздел 1. Матрицы и определители

1. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определители 2-го и 3-го порядков.
3. Определение минора и алгебраического дополнения.
4. Формула разложения определителя n -го порядка по строке и столбцу.
5. Свойства определителей.
6. Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы.
7. Ранг матрицы

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

1. Теорема Крамера.
2. Метод Гаусса.
3. Решение системы ЛАУ, используя обратную матрицу.
4. Теорема Кронекера–Капелли.
5. Элементы общей теории СЛАУ.

Раздел 3. Векторная алгебра

6. Линейные операции над векторами.
7. Определение линейной зависимости и независимости векторов.
8. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости 2-х и 3-х векторов.
9. Определение базиса. Разложение вектора по базису, координаты вектора, свойства координат. Направляющие косинусы вектора.
10. Прямоугольная система координат. Координаты точки.
11. Формула деления отрезка в данном отношении.

12. Определение скалярного произведения векторов, его свойства. Формула вычисления в координатах. Алгебраическая проекция вектора на вектор.
13. Определение правой, левой тройки векторов. Определение векторного произведения, его свойства, геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие коллинеарности 2-х векторов. Формула вычисления в координатах.
14. Определение смешанного произведения 3-х векторов, его свойства. Геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие компланарности 3-х векторов.

Раздел 4. Аналитическая геометрия

15. Виды уравнений прямой на плоскости.
16. Формула вычисления расстояния от точки до прямой.
17. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, угол между прямыми.
18. Виды уравнений плоскости. Формула вычисления расстояния от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей, угол между плоскостями.
19. Виды уравнений прямой в пространстве. Формула вычисления расстояния от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, угол между прямыми.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости, угол между ними.
21. Каноническое уравнение эллипса, фокусы, эксцентриситет, директриса.
22. Канонические уравнения гиперболы, фокусы, эксцентриситет, директриса, асимптоты.
23. Канонические уравнения параболы, фокус, директриса.
24. Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду с помощью поворота и паралельного переноса.
25. Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоид. Конус. Эллиптический и гиперболический параболоиды.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

26. Определение функции одной переменной. Область определения. Область значений. Способы задания функции.
27. Определение возрастания (убывания) функции.
28. Определение четной (нечетной) функции.
29. Определение периодической функции.
30. Определение обратной функции.
31. Основные элементарные функции и их графики.

32. Определение предела числовой последовательности.
 33. Бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности.
Свойства бесконечно малых.
 34. Основные теоремы о пределах последовательностей.
 35. Второй замечательный предел. Число ϵ .
 36. Определение предела функции. Бесконечно малые функции.
 37. Основные теоремы о пределах функций.
 38. Замечательные пределы функций.
 39. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.
 40. Определение непрерывной функции.
 41. Классификация точек разрыва.
 42. Свойства непрерывных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.
 43. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
 44. Связь дифференцируемости и непрерывности.
 45. Правила дифференцирования.
 46. Формулы производной сложной функции, функции, заданной неявно, заданной параметрически, обратной функции.
 47. Производные основных элементарных функций.
 48. Определение дифференциала и его геометрический смысл.
 49. Производные и дифференциалы высших порядков.
 50. Теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ферма, теорема Роля, теорема Лагранжа, теорема Коши.
 51. Правило Лопитала.
 52. Формула Тейлора. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
 53. Монотонность функции: необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: необходимые и достаточные условия.
 54. Определения выпуклости (вогнутости) функции и точки перегиба.
Необходимые и достаточные условия выпуклости.
- Асимптоты графика функций: определение, нахождение вертикальных и наклонных асимптот.

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Определение первообразной и неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица интегралов и первообразных.

4. Основные методы интегрирования: интегрирование методом внесения функции под знак дифференциала, замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.
5. Интегрирование дробно-рациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Определение определенного интеграла. Теоремы существования определенного интеграла.
9. Свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона–Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
12. Формулы вычисления площади фигуры, ограниченной кривыми, заданными: а) в явном виде; б) в параметрическом виде; в) в полярной системе координат.
13. Формулы вычисления длины дуги кривой, заданной: а) в явном виде; б) в параметрическом виде; в) в полярной системе координат.
14. Вычисление объемов тел, полученных вращением фигуры вокруг оси Ox и Oy .
15. Определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку.
Сходимость. Признаки сравнения. Признак абсолютной сходимости.
16. Определение несобственного интеграла от неограниченной функции.
Сходимость. Признаки сходимости.

Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных

1. Определение функции многих переменных. Область определения. График функции.
2. Предел функции 2-х переменных. Непрерывность. Свойства функций непрерывных на множестве.
3. Определение частной производной.
4. Полное приращение функции. Полный дифференциал. Теорема о полном дифференциале.
5. Приближенное вычисление значений функций с помощью дифференциала.
6. Дифференцирование сложной функции.
7. Определение производной по направлению. Формула для вычисления производной по направлению.
8. Определение градиента. Смысл градиента. Связь с производной по направлению.

9. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
10. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Формула Тейлора.
13. Экстремум функции 2-х переменных: определение, необходимые условия и достаточные условия экстремума.
14. Условный экстремум: определение, необходимые и достаточные условия.
15. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения

1. Основные понятия: определение ДУ, порядок ДУ, решение ДУ, интегральная кривая. ДУ 1-го порядка.
2. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения ДУ 1-го порядка. Интеграл ДУ. Геометрическая интерпретация. Изоклины.
3. ДУ с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним. Однородные ДУ.
4. Теорема о структуре решения линейного ДУ 1-го порядка.
5. Метод вариации произвольной постоянной для линейных ДУ 1-го порядка.
6. Уравнения Бернуlli.
7. Интегрирование полных дифференциалов.
8. ДУ 2-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения ДУ 2-го порядка. ДУ, допускающие понижения порядка.
9. Линейные ДУ 2-го порядка. Свойства решений. Свойство определителя Вронского для линейно независимых решений линейного однородного ДУ.
10. Теорема о структуре общего решения линейного однородного ДУ 2-го порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных для линейных ДУ 2-го порядка
11. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения.
12. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Принцип суперпозиции.

13. ДУ высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее решение. Линейные однородные ДУ высших порядков. Линейная зависимость функций. Свойство определителя Вронского для линейно независимых решений. Структура общего решения.
14. Линейные однородные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные ДУ: Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных для линейных ДУ высших порядков.
15. Системы ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее решение. Метод исключения.

Раздел 9. Интегральное исчисление функции многих действительных переменных

1. Определение двойного интеграла, его свойства и геометрический смысл.
2. Определение правильной области на плоскости и связь повторного интеграла с двойным.
3. Определение якобиана замены.
4. Формула замены переменных в двойном интеграле.
5. Двойной интеграл в полярных координатах.
6. Приложения двойного интеграла.
7. Определение тройного интеграла, его свойства, геометрический смысл.
8. Определение правильной области в пространстве и переход к повторному в тройном интеграле.
9. Формула замены переменных в тройном интеграле.
10. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
11. Тройной интеграл в сферических координатах.
12. Приложения тройного интеграла.
13. Определение криволинейного интеграла 1 рода, его свойства, геометрический смысл.
14. Приложения криволинейного интеграла первого рода.
15. Определение криволинейного интеграла 2 рода, его свойства.
16. Формула Грина.
17. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
18. Определение поверхностного интеграла 1 рода, его свойства.
19. Приложения поверхностного интеграла 1 рода.

20. Определение односторонней и двусторонней поверхности.
21. Определение поверхностного интеграл 2 рода, его свойства.
22. Связь поверхностных интегралов 1 и 2 рода.
23. Формула Остроградского–Гаусса. Формула Стокса.

Раздел 10. Векторный анализ

1. Определение скалярного и векторного поля.
2. Определение поверхности и линии уровня.
3. Определения производной по направлению и градиента. Свойства градиента.
4. Определение потока векторного поля.
5. Определение дивергенции. Свойства дивергенции.
6. Формула Остроградского–Гаусса в векторной форме.
7. Определение соленоидального векторного поля.
8. Определение циркуляции векторного поля.
9. Определение ротора векторного поля. Свойства ротора.
10. Формула Стокса в векторной форме.
11. Определение потенциального векторного поля.
12. Определения оператора Гамильтона и оператора Лапласа, их свойства.
13. Определение потенциального векторного поля.

Раздел 11. Ряды

1. Числовые ряды: определение, частичная сумма ряда, сумма ряда, сходимость. Геометрический ряд. Остаток ряда и его свойство для сходящегося ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости.
2. Первый и второй признаки сравнения знакоположительных рядов.
3. Признаки Даламбера и Коши.
4. Интегральный признак. Обобщенный гармонический ряд.
5. Знакопеременные, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Признак абсолютной сходимости.
6. Функциональные ряды: определение, область сходимости. Сходимость и равномерная сходимость ряда в области. Признак равномерной сходимости.
7. Свойства равномерно сходящихся рядов.
8. Степенные ряды. Лемма Абеля. Радиус сходимости и теорема о его существовании.
9. Свойства степенных рядов.

10. Теоремы о необходимых и достаточных условиях разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.
11. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора в окрестности нуля.
12. Приложения степенных рядов.

Раздел 12. Ряд Фурье

1. Определение ряда Фурье.
2. Теорема Дирихле.
3. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
4. Разложение функции в ряд Фурье, заданной на отрезке.

Раздел 13. Теория функций комплексного переменного

1. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Комплексная плоскость.
3. Операции над комплексными числами.
4. Определение модуля и аргумента комплексного числа.
5. Тригонометрическая и показательная форма записи.
6. Формула Муавра возведения в степень комплексного числа.
7. Формула извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.
8. Определение функции комплексного переменного.
9. Определение показательной функции.
10. Определение логарифмической функции.
11. Определение степенной функции.
12. Определения тригонометрических функций.
13. Определения гиперболических функций.
14. Понятие об обратных тригонометрических и гиперболических функциях.
15. Определение предела функции КП.
16. Определение непрерывности функции КП.
17. Определение производной функции КП. Условия Коши–Римана.
18. Определение аналитической функции. Определение гармонической функции.
19. Определение интеграла от функции КП.
20. Теорема о независимости интеграла от аналитической функции от пути интегрирования.
21. Теорема Коши.
22. Основная формула интегрального исчисления.
23. Интегральная формула Коши.

24. Теорема о высших производных.
25. Область сходимости степенного ряда.
26. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора.
27. Теорема о разложении аналитической функции в кольце в ряд Лорана.
28. Определение изолированной особой точки.
29. Определение устранимой особой точки.
30. Определение полюса k -порядка.
31. Определение существенно особой точки.
32. Вид ряда Лорана функции КП в окрестности изолированной особой точки.
33. Определение вычета.
34. Формулы для вычисления вычетов.
35. Теоремы о вычетах.
36. Формулы для вычисления интегралов от функции действительной переменной с помощью вычетов.
37. Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения.
38. Свойства преобразования Лапласа.
39. Таблица оригиналов и изображений.
40. Обратное преобразование Лапласа.

Раздел 14.Введение в теорию вероятностей

- 41.Классическое определение вероятности события.
- 42.Статистическое определение вероятности.
43. Элементы комбинаторики.
- 44.Геометрическая вероятность.
- 45.Свойства вероятности.
- 46.Теорема сложения
- 46.Условная вероятность.
- 47.Теорема умножения.
48. Полная вероятность.
49. Формулы Байеса.
50. Схема Бернулли

Раздел 15.Основы математической статистики

- 51.Дискретные и непрерывные случайные величины.
- 52.Числовые характеристики и законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Примеры экзаменационных билетов.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева**

Кафедра «Прикладная математика»

Дисциплина **Математика**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1. Дать определение точки перегиба функции $y = f(x)$.

2. Сформулировать и доказать первый замечательный предел.

3. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$$

4. Составить уравнения прямой, проходящей через
т. А(0; -2; -2), В(2; -1; 0)

5. Используя преобразования параллельного переноса, привести уравнение
линии второго порядка к каноническому виду и построить кривую:
 $9x^2 + 18x + 4y^2 - 16y - 11 = 0$,

6. Найти предел функции, не используя правило Лопитала: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x(x-1)})$

7. Найти производную функции $y = \sqrt[7]{\log_3 5^{-\cos x}}$

8. Найти неопределенный интеграл $\int (2 - 3x) \sin x dx$

Зав. кафедрой

профессор А.А. Куркин

доцент И.В. Кольчик

Экзаменатор

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева

Кафедра «Прикладная математика»
Дисциплина**Математика**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. Дать определение дивергенции. Свойства дивергенции.
2. Метод вариации произвольной постоянной для линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.
3. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_0^2 dx \int_{\frac{4-2x^2}{4-x^2}}^{\frac{4-x^2}{4-2x^2}} f(x, y) dy \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}}$$
$$\int \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}} \int^{\sqrt{-}} \int_{\sqrt{-}}$$

4. Найти циркуляцию векторного поля \vec{a} вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

$$\vec{a} = x\vec{i} - 2z^2\vec{j} + y\vec{k},$$
$$\Gamma : \begin{cases} x = 3 \cos t, & y = 4 \sin t, \\ z = 6 \cos t - 4 \sin t + 1. \end{cases}$$

5. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}$$

6. Указать тип дифференциального уравнения и найти его общее решение.

$$y' + y = x\sqrt{y}$$

7. Указать структуру общего решения уравнения, не находя коэффициентов его частных решений.

$$y''' - 4y'' + 4y' = e^{2x} \sin x + 14x^2 - 2 + e^{-2x}$$

Зав. кафедрой

профессор А.А. Куркин

Экзаменатор

доцент И.В. Кольчик

Типовой билет экзамена (3 семестр)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
Р.Е.Алексеева**

Кафедра «Прикладная математика»

Дисциплина «**Математика**»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Сформулировать теорему Дирихле.
2. Дать определение производной функции комплексного переменного.
3. Разложить функцию $f(x) = \pi + x$ ряд Фурье на интервале $[-\pi; 0]$ по синусам.
4. Используя теорию вычетов, вычислить заданный контурный интеграл

$$\oint_{|z-1|=2} \left(z \cdot e^{\frac{2}{z-1}} + \frac{2 \cos \frac{\pi z}{2}}{(z-2)^2(z-4)} \right) dz, \text{ обход контура положительный.}$$

5. Методом операционного исчисления решить задачу Коши.

$$x'' - 2x' + 5x = \cos 3t, \quad x(0) = x'(0) = 2.$$

Зав. кафедрой

профессор А.А.Куркин

Экзаменатор

доцент И.В.Кольчик

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭЛ

“___” 201__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«_____» _____

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: _

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения ___ очная_____

Год начала подготовки:_____

Курс ____

Семестр ___

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № _____ от «__»

_____ 2021_г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТОЭ_____«__» _____ 2021_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____ 2021_ г.