

ИНОБРНАУКИ 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:

подпись
“6” 06 2023 г.
А.Б. Дарьенков
ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.14 Математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 576/16

часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

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

Нижний Новгород ,2023г

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 25.05.2023 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 7.04.2023 № 9

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

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института электроэнергетики, Протокол от 15.05.2023 г. № 4.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.03.02-п-13
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:	3
Задачи освоения дисциплины (модуля):.....	4
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП.....	5
5.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
5.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	9
6.ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	76
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	76
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ.	77
7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	81
7.1Учебная литература.....	81
7.2 Справочно-библиографическая литература.....	82
7.3.Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	82
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	83
8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения,в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	84
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	85
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	85
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	87
11.1Общие методические рекомендации для обучающихсяпо освоению дисциплины, образовательные технологии.....	87
11.2 Методические указания для занятий лекционного типа	88
11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	88
11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах	88
11.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	89
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	89
12.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	89

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;

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.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами очной ,заочной, заочной ускоренной 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
<i>Математика</i>								
<i>Физика</i>								
<i>Начертательная геометрия.Инженерная графика</i>								
<i>Теоретическая и прикладная механика</i>								
<i>Теоретические основы электротехники</i>								
<i>Электрическое и конструкционное материаловедение</i>								
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>								

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

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ИОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p>ИОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> <p>ИОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и теоремы теории определителей, матриц и систем линейных уравнений, векторной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной (ИОПК-3.1) - основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, решать основные виды дифференциальных уравнений, применять теорию рядов, теорию функций комплексного переменного, операционного исчисления. (ИОПК-3.2) - основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3) 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать простейшие задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, решать системы линейных уравнений, дифференцировать и интегрировать функции одной переменной (ИОПК-3.1) - дифференцировать и интегрировать функции нескольких переменных, решать основные виды дифференциальных уравнений, применять теорию рядов, теорию функций комплексного переменного, операционного исчисления (ИОПК-3.2) - решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики (ИОПК-3.3) 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения систем линейных уравнений, навыками решения основных задач векторной алгебры и аналитической геометрии, навыками вычисления производных и интегралов функций одной переменной (ИОПК-3.1) - навыками решения простейших задач теории функции нескольких переменных, навыками решения дифференциальных уравнений, задач теории функций комплексного переменного, операционного исчисления (ИОПК-3.2) - навыками решения простейших задач (ИОПК-3.3) 	<p>Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, тестирование в системе Е-learning.</p>	<p>Билеты для экзамена</p>

		роятностей и математической статистики (ИОПК-3.3)	3.3)			
--	--	---	------	--	--	--

5.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам

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

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам (очная форма обучения)

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	576	225	207	144
1. Контактная работа:	268	124	89	55
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	255	119	85	51
занятия лекционного типа (Л)	102	51	34	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	153	68	51	34
лабораторные работы (ЛР)				
1.2.Внеаудиторная, в том числе	13	5	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)				
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	7	3	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	146	47	64	35
реферат/эссе (подготовка)				
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)				

контрольная работа	40	10	15	15
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)				
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	106	37	49	20
Подготовка к экзамену (контроль)	162	54	54	54
Подготовка к зачету				

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
(заочная форма обучения)**

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	576	180	216	180
1. Контактная работа:	62	16	21	25
1.3.Аудиторная работа,в том числе:	47	11	16	20
занятия лекционного типа (Л)	23	5	8	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	24	6	8	10
лабораторные работы (ЛР)				
1.4.Внеаудиторная, в том числе	15	5	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)				
текущий контроль, консультации по дисциплине	9	3	3	3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	6	2	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	487	155	186	146
реферат/эссе (подготовка)				
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)				

контрольная работа	150	50	50	50
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)				
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	337	105	136	96
Подготовка к экзамену (контроль)	27	9	9	9
Подготовка к зачету				

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам (для очной формы обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Экспериментальные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)								
1 семестр													
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 1. Матрицы и определители												
	Тема 1. Операции над матрицами. Понятие матрицы. Типы матриц. Операции над ними и их свойства.		1		2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6,7.2.1)	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия										
							- проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2)							
	Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2 и 3 порядков, пого порядка.	1		2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						
	Тема 3. Обратная матрица. Рангматрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений. Элементарные преобразования	1		2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Классические занятия									
	матрицы. Понятие о линейной зависимости и независимости строк и столбцов матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Понятие ранга матрицы.						лекционного материала; - решение домашних заданий							
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 общей теории СЛАУ.	2		3	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.1.10) - 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа					
						ла(7.3.1);				
Раздел 3. Векторная алгебра										
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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
							- решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела			
	Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства.	1		2	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Лабораторные				
	Тема 8. Смешанное произведение. Смешанное произведение и его свойства.	1		2	1		по теме раздела			
							- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning		
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).	1		1	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, бесе-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Лабораторные									
	Понятие алгебраической кривой.						курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.1.10)	ды.						
	Тема 10. Прямая на плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых.	1		2	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						
	Тема 11. Плоскость. Плоскость. Виды уравнений, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, взаимное расположение	1		2	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомен-	проверочная работа						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Лабораторные									
	жение плоскостей.						дованной по курсу;							
	Тема 12. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямой и плоскостью, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.	2		2	1		- 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
							- подготовка к 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 формы дискуссии, беседы.		
	Тема 14. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот осей).	1		2	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Лабораторные									
	Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.						курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	ды.						
	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.						
	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	1		1	1		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов								
	обратной функции. Операции над функциями. Основные элементарные функции и их графики.					(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2)							
	Тема 17. Предел последовательности. Понятие числовой последовательности (ч.п.), ограниченной сверху (снизу) ч.п., бесконечно малой (б.м.) и бесконечно большой (б.б.) ч.п. Основные свойства б.м. и б.б. ч.п. Предел ч.п. Свойства сходящихся ч.п. Монотонные ч.п. Число е.	4		4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	Тема 18. Предел функции. Предел функции в точке. Понятие одностороннего предела. Б.м., б.б. и ограниченные функции. Свойства б.м. функций. Сравнение б.м. Свойства функций, имеющих предел. Замечательные пределы.	4			6	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	проверочная работа						
	Тема 19. Непрерывность. Точки разрыва. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Свойства	2			2	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, бесе-						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа									
	функций, непрерывных на отрезке.					курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	ды.							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов									
		Лекции	Классические лекции											
	Тема 20. Производная. Дифференциал. 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.	4		4	5	- 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
	Тема 21. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя). Формулы Тейлора и Маклорена. Примеры разложений.	2		2	1	- 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	2		2	3	- чтение основ-				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа					
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия			Вид СРС		
	ций с помощью производной Условия монотонности, необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости, точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции и построения графика.						ной 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; - решение домашних заданий	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 24. Методы интегрирования	2		4	2	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	проверочная рабо-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа								
		Лекции	Классические лекции										
	ния. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования (замена переменной, по частям).						ной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	та					
	Тема 25. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Модуль, аргумент, различные формы записи комплексного числа. Интегрирование рацио-	4		5	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного ма-	проверочная работа					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические лекции										
	нальных функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций, интегрирование некоторых иррациональных функций.						териала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР						
	Тема 26. Определенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Формулы Ньютона – Лейбница, замены переменной и интегрирования по частям.	3		3	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.					
	Тема 27. Приложения определенного интеграла. Приложе-	2		3	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;	проверочная рабо-					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Классические занятия									
	ния определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические приложения определенного интеграла.						тельной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних 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;	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа									
		Лекции	Классические занятия											
						- решение домашних заданий								
	Контрольная				5									
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	51	68	47										

2 семестр

ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных									
	Тема 29. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость ФМП. Дифференциал ФМП: геометрический смысл и приложение к приближенным вычислениям. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2		3	2	<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 	проверочная работа			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов									
		Лекции	Аудиторные											
	Тема 30. Формула Тейлора. Безусловный и условный экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных.	1		2	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; - выполнение заданий из КР 	проверочная работа							
	Тема 31. Градиент, производная по направлению. Производная по направлению. Градиент.	1		1	2	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по 	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, бесе-							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа								
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия										
							курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	ды.						
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 лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.4)	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.							
	Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли. ДУ с разделяющимися переменными.	2		4	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомен-								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	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.						дованной по курсу; - проработка лекционного материала; (7.1.6,7.1.3) - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной 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, допуска-	2		2	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
	ющие понижение порядка.							лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР		
	Тема 35. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ высших порядков: свойства, фундаментальная система решений (ФСР), структура общего решения. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ п-го порядка. ФСР ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ.	3		4	5		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.1.3) - 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
						- выполнение заданий из КР(7.2.4)				
	Тема 36. Системы ДУ с постоянными коэффициентами. Системы ДУ. Задача Коши. Теорема Коши. Теорема существования. Первые интегралы. Системы ДУ с постоянными коэффициентами	1		1	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР(7.2.4)	Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning			
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 9. Интегральное исчисление функции 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 курсу;(7.1.6)	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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
							- проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.2.5) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР							
	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; - проработка лекционного материала; - решение до-	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
								машниых заданий;(7.2.5) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР		
	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) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
	Тема 40. Формула Грина. Условия независимости интеграла от пути интегрирования.	1		1	2		- 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Лабораторные									
	Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.						туры, 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, 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							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия										
							курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий							
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 10. Векторный анализ Тема 43. Скалярное поле. Векторное поле (в.п.). Скалярное поле: поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Векторное поле: силовые линии, поток, дивергенция, циркуляция, ротор.	1		2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; ;(7.1.6) - 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;	Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Методические материалы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
								- проработка лекционного материала; - 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. При-	3		4	5			- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6) - проработка	Лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	знаки сходимости знакоположительных рядов (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.						лекционного материала;(7.2.7) - решение домашних заданий							
	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 выполнению индивидуальной аудиторной про-							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
						верочной 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				15					
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34		51	64					
3 семестр										
	Раздел 12. Ряды Фурье									
ОПК-3 ИОПК-3.2	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.	2		4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка	проверочная работа			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	Ряд Фурье для функции с произвольным периодом. Приближение в среднем функций с помощью тригонометрического многочлена. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Ряд Фурье в комплексной форме.						лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.2.7) - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела							
Раздел 13. Теория функций комплексного переменного														
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	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Лабораторные				
	Тема 51. Функции комплексного аргумента Регулярные функции. Функции комплексного аргумента, непрерывность. Регулярные функции: производная функции комплексного аргумента и условия Коши-Римана. Достаточные условия регулярности. Элементарные регулярные функции: многочлены, рациональные функции, $\ln(z)$, $\text{Ln}(z)$, $\exp(z)$, $\sqrt[n]{z}$, z^n .	2		3	3		заданий из КР(7.3.1)			
							- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	проверочная работа		
	Тема 52. Интегрирование регулярных функций. Интегральная формула Коши. Интегриро-	2		2	3		- чтение основной и дополнительной литературы	проверочная работа		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	вание регулярных функций. Теорема Коши о независимости интеграла от пути интегрирования. Теорема Коши для многосвязных областей. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость регулярных функций.						туры, рекомендованной по 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 равно-	3		4	4		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.2.6) - проработка лекционного ма-	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	мерной сходимости.. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Кольцо сходимости. Теорема о разложении регулярной функции в ряд Лорана. Типы особых точек. Связь между типом точки и структурой ряда Лорана.						териала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР							
	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 выполнению индивидуальной аудиторной про-	проверочная работа						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов					
						верочной 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 заданий из КР	Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе E-learning			
	Тема 62. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным мето-	1		2	3	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.2.6) - проработка	проверочная работа			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа								
		Лекции	Классические занятия	Практические занятия	Лабораторные									
	ДОМ.						лекционного материала; (7.2.6) - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР							
ОПК-3 ИОПК-3.3	Раздел 14. Введение в теорию вероятностей Тема 63. Вероятность событий 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	1		3	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.8) - 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Аудиторные	Практические занятия										
	ЛИ						- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела;							
	Тема 64. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики и законы распределения	1		3	2		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - 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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студента								
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия										
ОПК-3 ИОПК-3.3	Раздел 15. Основы математической статистики	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				15									
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	17		34	35									
	ИТОГО по дисциплине	10 2		15 3	14 6									

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам (для заочной формы обучения)

1 семестр

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час.)									
	Раздел 1. Матрицы и определители	1		1	15			С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g		Математика 1 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1893				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
	<p>Тема 1. Операции над матрицами. Понятие матрицы. Типы матриц. Операции над ними и их свойства.</p> <p>Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2 и 3 порядков, n-ого порядка.</p> <p>Тема 3. Обратная матрица. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений.</p>						<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала; - и контрольных работ;(7.3.1) 						
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений	1		1	20		С элементами электронного обучения на базе СДО						

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)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
						e-Learning 5g							
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.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала; - и контрольных работ;(7.3.1)							
	Раздел 3. Векторная алгебра	0,5		0,5	10		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 5. Векторы. Базис. Разложение вектора по базису. Геометрические векторы, линейные операции над					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомен-							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)				
	<p>ними. Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном отношении.</p> <p>Тема 6. Скалярное произведение. Скалярное произведение и его свойства.</p> <p>Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства.</p> <p>Тема 8. Смешанное произведение. Смешанное произведение и его свойства.</p>						Вид СРС		
	Раздел 4. Аналитическая геометрия	0,5		0,5	15		дованной по курсу;(7.1.6,7.2.1) - проработка лекционного материала; - и контрольных работ;(7.3.1)		
	Тема 9. Линия на плоскости. Различные способы задания линии на плоскости (уравнение в ДСК, в полярных координатах, параметрические						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
	уравнения). Понятие алгебраической кривой. Тема 10. Прямая на плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых. Тема 11. Плоскость. Плоскость. Виды уравнений, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, взаимное расположение плоскостей. Тема 12. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве. Виды уравнений, расстояние от точки до прям-					су;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.3.1) - решение контрольных работ;(7.3.1)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)									
	мой, угол между прямой и плоскостью, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости. Тема 13. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Тема 14. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот осей). Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду. Тема 15. Поверхности второго порядка													
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2		3	45			С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						

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)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)									
ОПК-3 ИОПК-3.1	<p>Тема 16. Функции одной переменной. Основные понятия. Функции и отображения. Основные способы задания функций. Понятие четной, нечетной и периодической функции. Понятие обратной функции. Операции над функциями. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>Тема 17. Предел последовательности. Понятие числовой последовательности (ч.п.), ограниченной сверху (снизу) ч.п., бесконечно малой (б.м.) и бесконечно большой (б.б.) ч.п. Основные свойства б.м. и б.б. ч.п. Предел ч.п. Свойства сходящихся ч.п. Монотонные ч.п. Число е.</p> <p>Тема 18. Предел функции.</p>						<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2) - решение контрольных работ;(7.3.1) 							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
	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.													
	Тема 19. Непрерывность. Точки разрыва. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2) - решение кон-	.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
						трольных работ;(7.3.1)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)									
	Тема 20. Производная. Дифференциал. 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.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий(7.2.2) - решение контрольных работ;(7.3.1)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
	Тема 21. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя). Формулы Тейлора и Маклорена. Примеры разложений. Тема 22. Исследование функций с помощью производной Условия монотонности, необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости, точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции и построения графика.						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - решение контрольных работ						
	Контрольная 1,2				50								
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	10		10	155								

2 семестр

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)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
		Лекции	Лабораторные работы										
	Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	2		2	30		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g		Математика 2 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1894				
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 23. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы Тема 24. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования (замена переменной, по частям). Тема 25. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Модуль, аргумент, различные формы записи					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							
						- чтение основной и дополнит-							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)									
	<p>комплексного числа. Интегрирование рациональных функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций, интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Тема 26. Определенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Формулы Ньютона – Лейбница, замены переменной и интегрирования по частям.</p> <p>Тема 27. Приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические приложения определенного интеграла.</p> <p>Тема 28. Несобственные ин-</p>						<p>тельной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1) 							
							- чтение основ-							

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)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
		Лекции	Лабораторные работы										
	тегралы. Несобственные интегралы, их свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций.						ной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - решение контрольных работ;(7.3.1)						
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	1		1	20		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						
	Тема 29. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность. Частные про-						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка						

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)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
		Лекции	Лабораторные работы										
	изводные. Дифференцируемость ФМП. Дифференциал ФМП: геометрический смысл и приложение к приближенным вычислениям. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Тема 30. Безусловный и условный экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных. Тема 31. Градиент, производная по направлению.					лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							
ОПК-3 ИОПК-3.1						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.3.1) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							
	Раздел 8. Дифференциальные уравнения (ДУ)	1,5	1, 5	20		С элементами электронного обучения на базе СДО							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
		Лекции	Лабораторные работы										
	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.					e-Learning 5g							
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ 1-го порядка: метод вариации произвольной постоянной. Структура общего решения линейного ДУ 1-го порядка. Тема 34. ДУ высших порядков. Уравнения, допускаю-					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
	щие понижение порядка. ДУ высших порядков: теорема существования и единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения. ДУ, допускающие понижение порядка.													
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 35. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ высших порядков: свойства, фундаментальная система решений (ФСР), структура общего решения. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ n-го порядка. ФСР ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных по-						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.4) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
		Лекции	Лабораторные работы										
	стоящих для ЛНДУ.												
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 9. Интегральное исчисление функций многих переменных	1,5		1,5	30		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						
	Тема 36. Двойной интеграл. Двойной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к полярным координатам, приложения. Тема 37. Тройной интеграл. Тройной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу, замена переменных, переход к цилиндрическим координатам, приложения.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.5) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.1)							
ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 10. Ряды						С элементами электронного обу-						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
							чения на базе СДО e-Learning 5g						
	<p>Тема 38. Признаки сходимости числовых рядов. Условная и абсолютная сходимость. Числовые ряды. Примеры вычисления суммы ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.</p> <p>Тема 39. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Функцио-</p>					<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2) 							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
	нальные последовательности и ряды, равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости.													
	Тема 40. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.													
	Тема 41. Ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом.						- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение кон-							

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)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)									
						трольных работ;(7.3.2)								
	Контрольные 3,4				50									
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	8	8	186										
3 семестр														
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 11. Векторный анализ	5		5	46		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g		Математика 3 http://edu.nntu.ru/subject/lessons/edit/subject_id/1895					
	Тема 42. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к определенному интегралу по параметру, связь между ними, приложения. Тема 43. Формула Грина. Условия независимости интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.3) - проработка лекционного материала; - решение контрольных ра-								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа				Вид СРС						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)							
	Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.					бот;(7.3.2)						
	Тема 44. Поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, переход к двойному интегралу, связь между ними, приложения. Тема 45. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формула Остроградского – Гаусса. Формула Стокса.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.3) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-3 ИОПК-3.2	<p>Тема 46. Скалярное поле. Векторное поле (в.п.). Скалярное поле: поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Векторное поле: силовые линии, поток, дивергенция, циркуляция, ротор.</p> <p>Тема 47. Поток, циркуляция в. п. Поток, циркуляция, дивергенция, ротор. Интегральные формулы.</p> <p>Тема 48. Потенциальность в.п., потенциал. Условия потенциальности векторного поля, вычисление потенциала. Свойства градиента, дивергенции и ротора.</p>					<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.3) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2) 							
	Раздел 12. Теория функций комплексного переменного	5		5	50		С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-3 ИОПК-3.2	Тема 49. Комплексные числа. Комплексные числа. Предел последовательности комплексных чисел					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.2.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий; - выполнение заданий из КР(7.3.1)							
	Тема 50. Функции комплексного аргумента Регулярные функции. Функции комплексного аргумента, непрерывность. Регулярные функции: производная функции комплексного аргумента и условия Коши-Римана. До-					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного ма-							

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)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	статочные условия регулярности. Элементарные регулярные функции.					териала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							
	Тема 51. Интегрирование регулярных функций. Интегральная формула Коши. Интегрирование регулярных функций. Теорема Коши о независимости интеграла от пути интегрирования. Теорема Коши для многосвязных областей. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость регулярных функций.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							
	Тема 52. Функциональные ряды комплексного аргумента. Степенные ряды. Ряды Тейлора.Ряды Лорана. Типы особых точек Функ-					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу							

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)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	циональные ряды комплексного аргумента. Сходимость, равномерная сходимость. Ряды Лорана. Кольцо сходимости. Теорема о разложении регулярной функции в ряд Лорана. Типы особых точек. Связь между типом точки и структурой ряда Лорана.					су; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							
	Тема 53. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана и вычет. Теоремы о вычетах.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (на с.)								
	Раздел 13.Операционное исчмсление.						С элементами электронного обучения на базе СДО e-Learning 5g						
	Тема 54. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа и его свойства.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							
	Тема 55. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение диффе-					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу							

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)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час.)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	ренциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.					су; (7.1.6,7.2.7) - проработка лекционного материала; - решение контрольных работ;(7.3.2)							
	Контрольные 5, 7				50								
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	10		10	146								
	ИТОГО по дисциплине	23		24	488								

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	незачет

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 опимальных 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 опимальных 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 опимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
--	--	---	---	---	---

Таблица 7. Критерии оценивания

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

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

- 7.1.1 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления :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.,стер. - СПб. : Лань, 2007. - 736 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0123-9.
- 7.1.5 Берман А.Ф. Краткий курс математического анализа :Учеб.пособие / А. Ф. Берман, 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. Криконосов, 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, И.В. Кольчик; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2017. - 154 с. : ил. - Библиогр.:с.153-154. - ISBN 978-5-502-00969-0.

7.2.7 Функциональные последовательности и ряды. Решение задач: Учеб.пособие/ В. В. Гладков, И.И. Диценкова, 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 Кольчик, И.В. Практикум по высшей математике [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие: В 2-х ч. Ч.2 / Кольчик И.В. и др.; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 140 с. - Библиогр.: с.138-139. - ISBN 978-5-502-01513-4 (ч.2). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3.3 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/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

7.3.4 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_samocet_rab.pdf?20.

7.3.5 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-zanyatiij-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 Znanium.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 за-

нятий 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 DreamSparkPremium, 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)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
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 РОС-СТАНДАРТ	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 «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

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

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	речи, который воспроизводит тексты книг и специальное мобильное приложение - синтезатор 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 12 перечислены:

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

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			1
№	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 аттестации)	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор InFocus - 1 шт. 3. Персональный компьютер Стайл МикроСистем с подключением к интернету - 1 шт. 4. Стенд лабораторный "Теоретические основы электротехники"(3). 5. Стенд лабораторный "Общая электротехника"(3). 6. Рабочее место студента - 30.	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) Распространяемое по свободной лицензии Open Office
2	Ауд. 1244 Аудитория для самостоятельной работы	1. Доска маркерно-меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор ACER X138 - 1 шт. 3. Персональный компьютер с выходом на ACER X138(Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 1 шт. 4. Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 3 шт. 5. Рабочее место студента - 14.	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) 3. Распространяемое по свободной лицензии Open Office
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 - 1 шт. 2. Доска меловая - 1 шт. 3. Мультимедийный проектор ACER X138 - 1 шт. 4. Персональный компьютер (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с выходом на ACER X138 с подключением	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) 3. Распространяемое по свободной лицензии Open Office

	<p>к интернету - 6 шт.</p> <p>5. Персональные компьютеры (Intel Core i3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 6 шт.</p> <p>6. Лабораторный стенд "Схемотехника" - 2 шт.</p> <p>7. Лабораторный стенд "Преобразовательная техника" - 2 шт.</p> <p>8. Рабочее место студента - 18.</p>	
--	---	--

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.

нены 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

(формирует ИОПК-3.1)

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)

(формирует ИОПК-3.1)

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

(формирует ИОПК-3.1)

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

(формирует ИОПК-3.1)

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 параллельного переноса.
25. Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоид. Конус. Эллиптический и гиперболический параболоиды.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

(формирует ИОПК-3.1)

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 e .
 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

(формирует ИОПК-3.1)

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 функций многих переменных (формирует ИОПК-3.2)

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 (формирует ИОПК-3.2)

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 Бернулли.
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

(формирует ИОПК-3.2)

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 интеграл 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

(формирует ИОПК-3.2)

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

(формирует ИОПК-3.2)

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

(формирует ИОПК-3.2)

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

(формирует ИОПК-3.2)

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 возвведения в степень комплексного числа.
7. Формула извлечения 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

(формирует ИОПК-3.2)

- 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 Бернуlli

Раздел 15.Основы математической статистики

(формирует ИОПК-3.2)

51.Дискретные и непрерывные случайные величины.

52.Числовые характеристики и законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Примеры экзаменационных билетов.

Типовой билет экзамена (1 семестр)

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 Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x(x-1)})$

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

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

Зав. кафедрой
Экзаменатор

профессор А.А.Куркин
доцент И.В.Кольчик

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

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

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
Экзаменатор

профессор А.А.Куркин
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 $f(x) = \pi + x\ln$ ряд Фурье на интервале $[-\pi; 0]$ по синусам.
4. Используя теорию вычетов, вычислить заданный контурный интеграл
$$\oint_{|z-1|=2} \left(z \cdot e^{\frac{2}{z-1}} + \frac{2 \cos \frac{\pi z}{2}}{(z-2)^2(z-4)} \right) dz.,$$
 обход контура положительный.
5. Методом операционного исчисления решить задачу Коши.
 $x'' - 2x' + 5x = \cos 3t, x(0) = x'(0) = 2.$

Зав. кафедрой
Экзаменатор

профессор А.А.Куркин
доцент И.В.Кольчик

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 54 или указывают конкретное количество тестовых заданий по теме разделя	5	45

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

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