

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:

_____ А.Б. Дарьенков

подпись

ФИО

“ 21 ” _____ 06 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 Математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электрооборудование автомобилей
 Электроэнергетические системы и сети
 Электромеханические системы автономных объектов

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ЭПА, ЭССЭ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 576/16
 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

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

Нижний Новгород ,2023год

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 пересмотрена и 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-с-13
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И.Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.....	5
5. Структура и содержание дисциплины.....	7
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	48
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	52
8. Информационное обеспечение дисциплины.....	54
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	56
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	56
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	57
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	59

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;

1. 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.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

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

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

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

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

		стики (ИОПК-3.3)				
--	--	------------------	--	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в 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				

5.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа		Самостоятель- ная работа сту- дента (час)					
		Лекции	Лабораторные						
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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.6,7.2.1) - проработка	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний(7.2.2)			
	Тема 2. Определители. Определитель матрицы. Ми- нор и алгебраическое допол- нение элемента определителя. Свойства определителей. Вы- числение определителей 2 и 3 порядков, n-ого порядка.	1		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Обратная матрица. Необходимое и до- статочное условие существо- вания обратной матрицы. Ре- шение простейших матрич- ных уравнений. Элементар- ные преобразования матрицы.	1		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	лабора- торные	Практиче- ские занятия					
	Понятие о линейной зависи- мости и независимости строк и столбцов матрицы. Приве- дение матрицы к ступенчато- му виду. Понятие ранга мат- рицы.					териала; - решение до- машних 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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний;(7.1.10) - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе-	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						по теме разде- 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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний;(7.1.10)			
		Тема 6. Скалярное произведе- ние. Скалярное произведе- ние и его свойства.	1		1	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма-	проверочная рабо- та	

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела			
	Тема 7. Векторное произведе- ние. Векторное произведе- ние и его свойства.	1		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про-	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа		Практиче- ские занятия	Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабораторные						
						верочной работе по теме раздела			
	Тема 8. Смешанное произ- ведение. Смешанное произ- ведение и его свойства.	1		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела	Тесты для текуще- го контроля зна- ний 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 (уравне- ние в ДСК, в полярных коор-	1		1	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	динамах, параметрические уравнения). Понятие алгебраической кривой.					дованной по курсу;(7.1.6) - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий;(7.1.10)			
	Тема 10. Прямая на	1		2	1				
	плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых.					- 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 плоско-	1		2	1	- чтение основной и дополнительной литера-	проверочная работа		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	сти, угол между плоскостями, взаимное расположение плоскостей.					туры, рекомен- дованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела			
	Тема 12. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве.Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямой и плоскостью, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.	2		2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение до-	проверочная работа		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 13. Кривые второго рядка. Эллипс, гипербола, парабола.	1		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 14. Приведение кри- вых второго рядка к кано- ническому виду. Преобразо- вание координат на плоскости	1		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	(параллельный перенос, пово- рот осей). Приведение урав- нения кривой 2-го порядка к каноническому виду.					дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			
	Тема 15. Поверхности вто- рого прядка Алгебраические поверхности 2-го порядка. Исследование методом сече- ний.	1		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 16. Функции одной пе- ременной. Основные поня- тия. Функции и отображения. Основные способы задания функций. Понятие четной,	1		1	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	нечетной и периодической функции. Понятие обратной функции. Операции над функциями. Основные элементарные функции и их графики.					су;(7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний(7.2.2)			
	Тема 17. Предел последова- тельности. 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 сходящихсяч.п. Монотонные ч.п. Число e.	4		4	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	Тема 18. Предел функции. Предел функции в точке. По- нятие одностороннего преде- ла. Б.м., б.б. и ограниченные функции. Свойства б.м. функций. Сравнение б.м. Свойства функций, имеющих предел. Замечательные преде- лы.	4		6	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР	проверочная рабо- та		
		2		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	ва. Свойства функций, непре- рывных на отрезке.					су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	лабора- торные	Практиче- ские занятия					
	Тема 21. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя). Формулы Тейлора и Маклорена. При- меры разложений.	2		2	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 22. Исследование	2		2	3	- чтение основ-			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	функций с помощью произ- водной Условия монотонно- сти, необходимые и достаточ- ные условия экстремума. Направление выпуклости, точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции и построения графика.					ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			
Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной									
ОПК-3 ИОПК-3.1	Тема 23. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределен- ный интеграл и его свойства. Табличные интегралы	2		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 24. Методы интегри- рования. Непосредственное	2		4	2	- чтение основ- ной и дополни-	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	интегрирование. Методы ин- тегрирования (замена пере- менной, по частям).					тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела			
	Тема 25. Интегрирование рациональных дробей, три- гонометрических и ирраци- ональных функций. Ком- плексные числа. Комплексная плоскость. Модуль, аргумент, различные формы записи комплексного числа. Инте- грирование рациональных	4		5	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала;	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практиче- ские занятия					
	функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций, интегрирование некоторых иррациональных функций.					<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Приложения определенного интеграла.	2		3	2	<ul style="list-style-type: none"> - чтение основной и дополнительной литературы 	проверочная работа		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	грала к вычислению площа- дей плоских фигур и длин дуг кривых. Геометрические при- ложения определенного инте- грала.					туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела			
	Тема 28. Несобственные ин- тегралы. Несобственные ин- тегралы, их свойства. Призна- ки сходимости интегралов от неотрицательных функций.	2		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						машних 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 несколь- ких переменных. Основные понятия. Частные произ- водные, полный дифферен- циал. Функции многих пере- менных (ФМП). Линии и по- верхности уровня. Предел и непрерывность. Частные про- изводные. Дифференцируе- мость ФМП. Дифференциал ФМП: геометрический смысл и приложение к приближен- ным вычислениям. Частные производные и дифференциа- лы высших порядков.	2		3	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела	проверочная рабо- та		
	Тема 30. Формула Тейлора. Безусловный и условный	1		2	2	- чтение основ- ной и дополни-	Проверочная работа		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	экстремум. Формула Тейлора для ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума функции 2-х переменных.					тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 31. Градиент, произ- водная по направлению. Производная по направлению. Градиент.	1		1	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 8. Дифференциальные уравнения (ДУ)								
	Тема 32. ДУ 1-го порядка. Основные понятия. Диффе- ренциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: решение на ин- тервале, задача Коши, теоре- ма существования и един- ственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения.	2		0	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний(7.2.4)	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 33. Однородные д.у. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли. ДУ с разделяющимися переменны- ми. Однородные ДУ. Линей- ные ДУ 1-го порядка и урав- нения Бернулли: метод вари-	2		4	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	ации произвольной постоян- ной и метод подстановки. Структура общего решения линейного ДУ 1-го порядка.					лекционного ма- териала; (7.1.6,7.1.3) - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР(7.2.4)			
	Тема 34. ДУ высших поряд- ков. Уравнения, допускаю- щие понижение порядка. ДУ высших порядков: теорема существования и единствен- ности решения задачи Коши, понятие общего и частного решения. ДУ, допускающие понижение порядка.	2		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до-			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						машних заданий; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 35. Линейные ДУ с по- стоянными коэффициента- ми. Линейные однородные ДУ высших порядков: свой- ства, фундаментальная систе- ма решений (ФСР), структура общего решения. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ n-го по- рядка. ФСР ЛОДУ с постоян- ными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэф- фициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных по- стоянных для ЛНДУ.	3		4	5	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; (7.1.6,7.1.3) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР(7.2.4)	проверочная рабо- та		
	Тема 36. Системы ДУ с по-	1		1	3	- чтение основ-	Тесты для текуще-		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	стоянными коэффициентами. Системы ДУ. Задача Коши. Теорема Коши. Теорема существования. Первые интегралы. Системы ДУ с постоянными коэффициентами					ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий; - выполнение за- даний из КР(7.2.4)	го контроля зна- ний обучающихся в системе E-learning		
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 9. Интегральное исчисление функции многих переменных								
	Тема 37. Двойной интеграл. Двойной интеграл: определе- ние, свойства, переход к по- вторному интегралу, замена переменных, переход к по- лярным координатам, прило- жения.	2		4	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						машних зада- ний;(7.2.5) - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 38. Тройной интеграл. Тройной интеграл: определе- ние, свойства, переход к по- вторному интегралу, замена переменных, переход к ци- линдрическим и сферическим координатам, приложения.	2		4	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних зада- ний;(7.2.5) - подготовка к выполнению ин-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						<div> <div>д</div> <div>ивидуальной</div> <div>аудиторной про-</div> <div>верочной работе</div> <div>по теме раздела;</div> <div>- выполнение за-</div> <div>даний из КР</div> </div>			
	<div> <div>Тема 39. Криволинейные</div> <div>интегралы. Криволинейные</div> <div>интегралы 1-го и 2-го рода:</div> <div>определение, свойства, пере-</div> <div>ход к определенному инте-</div> <div>гралу по параметру, связь</div> <div>между ними, приложения.</div> </div>	2		2	2	<div> <div>- чтение основ-</div> <div>ной и дополни-</div> <div>тельной литера-</div> <div>туры, рекомен-</div> <div>дованной по кур-</div> <div>су; ;(7.1.6)</div> <div>- проработка</div> <div>лекционного ма-</div> <div>териала;</div> <div>- решение до-</div> <div>машних заданий</div> </div>			
	<div> <div>Тема 40. Формула Грина.</div> <div>Условия независимости ин-</div> <div>теграла от пути интегриро-</div> <div>вания. Формула Грина. Усло-</div> <div>вия независимости криволи-</div> <div>нейного интеграла 2-го рода</div> <div>от пути интегрирования.</div> </div>	1		1	2	<div> <div>- чтение основ-</div> <div>ной и дополни-</div> <div>тельной литера-</div> <div>туры, рекомен-</div> <div>дованной по кур-</div> <div>су;</div> <div>- проработка</div> </div>			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						лекционного ма- териала; - решение до- машних 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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; ;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			
	Тема 42. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Формула Остроградского – Гаусса. Формула Стокса.	1		2	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала;			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа		Практиче- ские занятия	Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные						
						- решение до- машних заданий			
ОПК-3 ИОПК-3.2	Раздел 10. Векторный анализ								
	Тема 43. Скалярное поле. Векторное поле (в.п.). Ска- лярное поле: поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Век- торное поле: силовые линии, поток, дивергенция, циркуля- ция, ротор.	1		2	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; ;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 44. Поток, циркуляция в. п. Поток, циркуляция, ди- вергенция, ротор.Интегральные формулы.	1		3	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до-	Тесты для текуще- го контроля зна- ний обучающихся в системе E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
						машних заданий			
	Тема 45. Потенциальность в.п., потенциал. Условия потен- циальности векторного поля, вычисление потенциала. Свойства градиента, дивер- генции и ротора.	1		2	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий			
	Раздел 11. Ряды								
	Тема46. Признаки сходимости числовых рядов. Условная и абсолютная сходимость. Числовые ряды. При- меры вычисления суммы ря- да. Свойства сходящихся ря- дов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположи- тельных рядов (сравнения, Даламбера, Коши, интеграль-	3		4	5	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.6) - проработка лекционного ма- териала;(7.2.7) - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением 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 (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия					
	ный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.								
	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	<p>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;(7.1.6)</p> <p>- проработка лекционного материала;(7.2.7)</p> <p>- решение домашних заданий</p> <p>- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела</p>			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	Тема 48. Ряд Тейлора. При- менение степенных рядов к приближенным вычисле- ниям. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Примеры разложе- ний. Применение степенных рядов к приближенным вы- числениям.	2		3	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.7) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Тесты для текуще- го контроля зна- ний 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 нечет- ных функций. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и не- четных функций. Ряд Фурье для функции с произвольным	2		4	5	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала;	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	периодом. Приближение в среднем функций с помощью тригонометрического многочлена. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Ряд Фурье в комплексной форме.					- решение до- машних зада- ний;(7.2.7) - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела			
Раздел 13. Теория функций комплексного переменного									
ОПК-3 ИОПК-3.2	Тема 50. Комплексные чис- ла. Комплексные числа. Пре- дел последовательности ком- плексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Об- ласть и кривые на комплекс- ной плоскости.	1		2	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий; - выполнение за- даний из КР(7.3.1)	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	Тема 51. Функции ком- плексного аргумента Регу- лярные функции. Функции комплексного аргумента, не- прерывность. Регулярные функции: производная функ- ции комплексного аргумента и условия Коши-Римана. До- статочные условия регуляр- ности. Элементарные регу- лярные функции: многочле- ны, рациональные функции, $\ln(z)$, $\text{Ln}(z)$, $\exp(z)$, $\sqrt[n]{z}$, z^n .	2		3	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР	проверочная работа		
	Тема 52. Интегрирование регулярных функций. Инте- гральная формула Коши. Интегрирование регулярных функций. Теорема Коши о	2		2	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур-	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	независимости интеграла от пути интегрирования. Теоре- ма Коши для многосвязных областей. Интегральная фор- мула Коши. Бесконечная дифференцируемость регу- лярных функций.					су;(7.2.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 53. Функциональные ряды комплексного аргу- мента. Степенные ряды. Ря- ды Тейлора.Ряды Лорана. Типы особых точек Функ- циональные ряды комплекс- ного аргумента. Сходимость, равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса рав- номерной сходимости.. Сте-	3		4	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по курсу;(7.2.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до-	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа		Практиче- ские занятия	Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные						
	пенные 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.					машних заданий; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 60. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряд Лорана и вычет. Теоремы о вычетах.	2		4	5	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по курсу; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про-	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
						верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
	Тема 61. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа и его свойства.	1		4	4	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.6) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий; - выполнение за- даний из КР	Тесты для текуще- го контроля зна- ний обучающихся в системе E-learning		
	Тема 62. Решение диффе- ренциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Решение диффе- ренциальных уравнений и систем дифференциальных	1		2	3	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.6) - проработка	проверочная рабо- та		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- ра- торные	Практиче- ские занятия					
	уравнений операционным ме- тодом.					лекционного ма- териала;(7.2.6) - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела; - выполнение за- даний из КР			
ОПК-3 ИОПК-3.3	Раздел 14. Введение втеориювероятностей								
	Тема 63. Вероятность собы- тий Предмет теории вероятно- стей. Классическое определе- ние вероятности события. Статистическое определение вероятности. Элементы ком- бинаторики. Геометрическая вероятность. Свойства веро- ятности. Теорема сложения. Условная вероятность. Тео-	1		3	1	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.2.8) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий	Лекция-объяснение с частичным при- влечением формы дискуссии, беседы.		

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские занятия					
	рема умножения. Полная ве- роятность. Формулы Байеса. Схема Бернулли					- подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела;			
	Тема 64. Дискретные и не- прерывные случайные ве- личины. Их числовые харак- теристики и законы распреде- ления	1		3	2	- чтение основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су; - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела;			

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной ра- боты (час)				Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабо- раторные	Практиче- ские 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 основ- ной и дополни- тельной литера- туры, рекомен- дованной по кур- су;(7.1.11) - проработка лекционного ма- териала; - решение до- машних заданий - подготовка к выполнению ин- дивидуальной аудиторной про- верочной работе по теме раздела;			
	Контрольная				15				
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	17		34	35				
	ИТОГО по дисциплине	102		153	146				

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

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

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

Индивидуальные практические задания и вопросы для текущего контроля по теоретическому материалу хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу 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 студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

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

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.3. Применяет тематический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания по математике. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
--	--	---	---	--	---

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
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 Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа :Учеб.пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд.,стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике). - Библиогр.:с.736. - ISBN 978-5-8114-0499-5.

7.1.6 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. - 10-е изд.,испр. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.:с.599-603. - ISBN 978-5-8112-4351-8.

7.1.7 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учеб.пособие / Г. И. Запорожец. - 7-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2010. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.

7.1.8 Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач :Учеб.пособие / Г. Н. Берман. - 3-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2007. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0657-9.

7.1.9 Высшая математика в упражнениях и задачах :Учеб.пособие:В 2-х ч. Ч.2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век; Мир и образование, 2007. - 416 с. : ил. - Библиогр.:с.416. - Прил.:с.409-415. - ISBN 978-5-488-01070-3(Оникс). - ISBN 978-5-488-01072-7(Ч.2). - ISBN 978-5-94666-366-3(Мир и образование); 978-5-94666-389-2(Ч.2).

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

7.1.11 Статистика : Учебник / В. С. Мхитарян [и др.] ; Под общ.ред.В.С.Мхитаряна. - М. : Юрайт, 2013. - 591 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.:с.566-588. - Библиогр.:с.589-590. - ISBN 978-5-9916-2411-4 : 473-66.

7.2 Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

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

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

7.2.3 Багаев, А.В. Математический анализ [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие. Ч.2: Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных / А.В.Багаев, Н.С.Гоберник, И.В. Горохова, И.В.Кольчик, А.А.; Куркин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2020. - 183 с. - Библиогр.:с.181-182. - ISBN 978-5-502-01182-2.

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

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

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

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

7.2.8 Теория вероятностей и элементы математической статистики : Учеб.пособие / Н. С. Гоберник [и др.] ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 84 с. : ил. - Прил.:с.79-83. - Библиогр.:с.78. - ISBN 978-5-502-00186-1 : 60-00.

7.3.Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

7.3.2 Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

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

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

Материалы по дисциплине «Математика» в электронном варианте находятся в системе E-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.tolgast.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 занятий по дисциплине (открытый доступ):

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

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

Таблица 9. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение № 800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (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.nttu.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	2	3
	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGASandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24)
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базеCore 2 Duo с мониторами –2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 4. Проектор Ассер, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	1. Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 2. Бесплатное ПО: Пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD2013

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образователь-

ных 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.

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

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

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

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

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

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

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим заня-

тиями 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 Лопиталя.
 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 функции 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. Изолины.
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 интеграла 1 рода, его свойства.
19. Приложения поверхностного интеграла 1 рода.
20. Определение односторонней и двусторонней поверхности.
21. Определение поверхностного интеграла 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. Определенициркуляции векторного поля.
9. Определение ротора векторного поля. Свойства ротора.
10. Формула Стокса в векторной форме.
11. Определениепотенциального 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 функции 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 возведения 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 кольцо 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-3.3)

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

Раздел 15. Основы математической статистики

(формирует ИОПК-3.3)

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. $A(0; -2; -2)$, $B(2; -1; 0)$
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)

Кафедра «Прикладная математика»
Дисциплина «Математика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

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

$$\oint_{|z-1|=2} \left(z \cdot e^{\frac{2}{z-1}} + \frac{2 \cos \frac{\pi z}{2}}{(z-2)^2(z-4)} \right) dz, \text{ обход контура положительный.}$$
5. Методом операционного исчисления решить задачу Коши.
 $x'' - 2x' + 5x = \cos 3t, \quad x(0) = x'(0) = 2.$

Зав. кафедрой
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 раздела	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.