

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ
Департамент информационных технологий и автоматики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

2018 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:



Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
18.05.02/02.01	Химическая технология материалов современной энергетики	Химическая технология материалов современной энергетики	5073	Б1.10

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:


№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чуксина Н.В.	к.ф.-м.н.	доцент	Департамент информационных технологий и автоматике	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

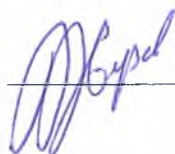
№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись
1	Департамент информационных технологий и автоматике	11.04.18	№ 4	К.А. Аксенов	
2	Кафедра редких металлов и наноматериалов	23.01.18	№ 1	В.Н. Рычков	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса


Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ
Протокол № 9 от 11.05.2018


В.В. Зверев

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
18.05.02/02.01	Химическая технология материалов современной энергетики	17.10.2016	№ 1291

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);
- способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);
- ПК-12 способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и методы векторной алгебры и аналитической геометрии;

- основы алгебры матриц и теории определителей;
- методы решений систем линейных уравнений.
- основные понятия, теоретические положения дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;
- основные понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, основные понятия и методы исследования числовых, функциональных, рядов Тейлора, рядов Фурье,
- основные понятия и формулы линейной алгебры,
- основные понятия и методы векторного анализа,
- основные понятия, теоретические положения интегрального исчисления функции нескольких переменных, скалярного и векторного полей,
- основные понятия и методы теории вероятностей;
- основные понятия и методы математической статистики.

Уметь:

- применять методы алгебры и геометрии при решении профессиональных задач;
- решать системы линейных алгебраических уравнений, применять методы работы с системами к решению профессиональных задач;
- переходить от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей математической модели, ставить соответствующую математическую задачу, выбирать и реализовывать подходящий метод решения и проводить анализ полученных результатов,
- применять математические методы при решении дифференциальных уравнений и задач векторного анализа,
- решать задачи на интегрирование функции нескольких переменных, на исследование и вычисление основных характеристик скалярного и векторного полей,
- исследовать ряды на сходимость, разлагать функции в ряды Тейлора и ряды Фурье.
- строго доказать математическое утверждение;
- на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат;
- решать задачи на вычисление вероятностей случайных событий;
- находить числовые характеристики случайных величин;
- оценивать достоверность результатов с точки зрения математической статистики;
- обрабатывать и систематизировать исходную информацию;
- правильно оценивать результаты расчетов.

Владеть:

- навыками решения задач алгебры и аналитической геометрии;
- навыками решения задач математического анализа;
- методами решения дифференциальных уравнений,
- навыками решения задач методами векторного анализа и теории поля,
- навыками решения задач теории вероятностей и математической статистики;
- методами оценки достоверности результатов измерений;
- навыками применения полученных знаний и умений для решения задач с практическим содержанием.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

[описание междисциплинарных связей в структуре образовательной программы в соответствии с ОХОП (табл.3)]

1. Пререквизиты	Школьный курс математики
2. Кореквизиты*	Физика, информатика

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины (очная форма обучения)

Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)			
	Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1	2	3	4
Аудиторные занятия	340	340	136	68	68	68
Лекции	170	170	68	34	34	34
Практические занятия	170	170	68	34	34	34
Лабораторные работы	0	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	380	51	134	72	72	72
Промежуточная аттестация	44	5,16	Экзамен, 18	Зачет, 4	Экзамен, 18	Зачет, 4
Общий объем по учебному плану, час.	720	396,16	288	144	144	144
Общий объем по учебному плану, з.е.	20		8	4	4	4

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части естественно-научного цикла. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Математический анализ» тесно связан с другими разделами математики. Дисциплина является основой для изучения математических дисциплин «Векторный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также курсов физического цикла. Она создает фундамент общеинженерной подготовки специалиста. Курс математического анализа является важной составляющей в решении задачи реализации межпредметных связей образовательной области «Математика», в том числе, с дисциплинами информационно - компьютерного и естественнонаучного содержания, и необходим для изучения прикладных дисциплин.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Алгебра и геометрия	
P1.T1	Векторная алгебра	Определители второго, третьего порядков. Операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их применения.
P1.T2	Аналитическая геометрия	Прямая и кривые второго порядка на плоскости; уравнения прямой и плоскости в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости, угловые соотношения, расстояния; поверхности второго порядка, метод сечений.
P1.T3	Комплексные числа и многочлены	Комплексные числа, три формы их записи, операции над комплексными числами. Разложение на множители

		многочлена над полем действительных и комплексных чисел.
P1.T4	Матрицы и определители	Алгебра матриц, операции сложения, вычитания, умножения на число, умножения матриц, транспонирования и обращения, решение матричных уравнений. Определители «n»-го порядка.
P1.T5	Системы линейных уравнений	Правило Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
P1.T6	Линейные пространства	Понятие линейного пространства и его базиса. Координаты элемента в данном базисе.
P2	Математический анализ	
P2.T1	Теория пределов	Понятие предела функции и его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
P2.T2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной и вектор-функции	Дифференцирование функции одной переменной. Правила дифференцирования сложной функции, обратной функции, параметрически заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Вектор-функция и ее дифференцирование. Частные производные.
P2.T3	Применения производной	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью производной.
P2.T4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Определенный и несобственный интегралы. Приложения определенного интеграла.
P3	Дифференциальные уравнения и ряды	
P3.T1	Дифференцирование функции нескольких переменных	Частные производные. Дифференцирование сложной функции. Безусловный и условный экстремум.
P3.T2	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения, методы решения дифференциальных уравнений, однородные линейные дифференциальные уравнения, неоднородные линейные дифференциальные уравнения
P3.T3	Системы дифференциальных уравнений и устойчивость	Системы дифференциальных уравнений, метод Эйлера, метод интегрируемых комбинаций. Устойчивость решения.
P3.T4	Ряды	Числовые и степенные ряды, ряд Тейлора, ряды Фурье
P3.T5	Простейшие уравнения математической физики	Уравнения теплопроводности и колебаний. Типы граничных условий. Метод Фурье.
P4	Векторный анализ	
P4.T1	Линейные операторы	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в разных базисах. Алгебра линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Оператор простой структуры. Операторы в евклидовых пространствах.
P4.T2	Интегрирование функции нескольких переменных	Интеграл по фигуре: определенный, криволинейный, двойной, тройной, поверхностный.
P4.T3	Скалярное поле	Поверхности (линии) уровня. Производная поля по

		направлению. Градиент скалярного поля.
P4.T4	Векторное поле	Векторные линии. Поток поля. Линейный интеграл поля и циркуляция. Потенциальное поле. Оператор Гамильтона ∇ .
P5	Теория вероятностей и математическая статистика	
P5.T1	Случайные события	Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Условная и полная вероятность. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра - Лапласа и Пуассона. Функция Лапласа.
P5.T2	Случайные величины	Случайная величина. Функция распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное распределения. Плотность распределения вероятности. Математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Закон Пуассона. Законы больших чисел.
P5.T3	Многомерные случайные величины	Многомерная случайная величина. Числовые характеристики многомерных случайных величин
P5.T4	Элементы математической статистики	Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Статистическая гипотеза. Критерии согласия. Корреляция. Уравнение регрессии Y по X .

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (очная форма обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для [очная форма обучения]

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Комплексные числа и многочлены.	4
P1	3-6	Векторная алгебра	8
P1	7-10	Аналитическая геометрия	8
P1	11-12	Линейные пространства	4
P1	13-17	Матрицы и системы линейных уравнений.	10
P2	18-21	Теория пределов	8
P2	22-24	Дифференциальное исчисление ФОП	6
P2	25-28	Применения производной	8
P2	29-34	Интегральное исчисление ФОП	12
P2	35-38	Дифференцирование функции нескольких переменных	8
P3	39-42	Дифференциальные уравнения	8
P3	43-44	Системы дифференциальных уравнений и устойчивость	4
P3	45-48	Ряды	8
P3	49-51	Простейшие уравнения математической физики	6
P4	52-55	Линейные операторы векторных пространств	8
P4	56-60	Интегрирование функции нескольких переменных	10
P4	61-63	Скалярное поле	6
P4	64-68	Векторное поле	10
P5	69-72	Случайные события	8
P5	73-76	Случайные величины	8
P5	77-80	Многомерная случайная величина.	8
P5	81-85	Элементы математической статистики	10

Всего: 170

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Комплексные числа.
2. Матрицы и системы линейных уравнений.
3. Применения производной.
4. Интегрирование ФОП.
5. Дифференциальные уравнения.
6. Теория поля.

- 4.3.2. **Примерный перечень тем графических работ**
Не предусмотрено
- 4.3.3. **Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**
Не предусмотрено
- 4.3.4. **Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**
1. Случайные события.
2. Случайные величины.
- 4.3.5. **Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
1. Аналитическая геометрия.
2. Элементы математической статистики.
- 4.3.6. **Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)**
Не предусмотрено.
- 4.3.7. **Примерный перечень тем контрольных работ**
1. Векторная алгебра.
2. Пределы и непрерывность.
3. Дифференцирование ФОП.
4. Дифференцирование ФНП.
5. Ряды.
6. Линейные операторы.
7. Интегрирование ФНП.
8. Случайные события.
9. Случайные величины.
- 4.3.8. **Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено.

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

[указываются методы обучения, используемые в процессе освоения дисциплины, ненужные строки удаляются]

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	или семинар, семинар конференция,	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работы)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1-P5	Методы активного обучения												
	Проектная работа								*				
	Командная работа	*	*										
	Методы проблемного обучения	*	*						*	*		*	

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – к дисц.

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа № 1 «Векторная алгебра»	I, 3	25
Расчетно-графическая работа «Аналитическая геометрия»	I, 4-6	25
Контрольная работа № 2 «Пределы и непрерывность»	I, 10	25
Контрольная работа № 3 «Дифференцирование ФОП»	I, 13	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.= 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.= 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа № 1 «Комплексные числа»	I, 1-3	25
Домашняя работа № 2 «Матрицы и системы линейных уравнений»	I, 6-8	25
Домашняя работа № 3 «Применения производной»	I, 10-13	25
Домашняя работа № 4 «Интегрирование ФОП»	I, 13-17	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

2 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа №1 «Дифференцирование ФНП»	II, 5	40
Контрольная работа №2 «Ряды»	II, 16	40
Миниконтроль	II, 1-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа «Дифференциальные уравнения»	II, 4-8	60
Миниконтроль	II, 1-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак. = 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

3 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа №1 «Линейные операторы»	III, 5	40
Контрольная работа №2 «Интегрирование ФНП»	III, 16	40
Миниконтроль	III, 1-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки –	Максимальная

занятиях	семестр, учебная неделя	ная оценка в баллах
Домашняя работа «Теория поля»	III, 4-8	60
Миниконтроль	III, 1-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

4 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа №1 «Случайные события»	IV, 7	50
Контрольная работа №2 «Случайные величины»	IV, 16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.= 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.= 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетная работа №1 «Случайные события»	IV, 1-6	30
Расчетная работа №2 «Случайные величины»	IV, 10-13	30
Расчетно-графическая работа «Элементы математической статистики»	IV, 13-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре – к сем. п
Семестр 1	0,4
Семестр 2	0,2
Семестр 3	0,2
Семестр 4	0,2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа/ Г.Н. Берман . Санкт-Петербург : Профессия, 2005. — 432 с.
2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович .— 9-е изд. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 799 с.
3. Вся высшая математика: Теория. Примеры: учебник для студентов вузов. Т. 1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шикин, В.И. Заляпин .— 2-е изд. — Москва : Едиториал УРСС, 2003 .— 328 с.
4. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 2 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .— Москва : Едиториал УРСС, 2000 .— 184 с.
5. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. Москва : Эдиториал УРСС, 2001 .— 240 с .
6. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 4 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .— Москва : Едиториал УРСС, 2001 .— 352 с.
7. Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов вузов. Т. 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шикин, В.И. Заляпин.— 2-е изд., испр. — Москва : Эдиториал УРСС, 2002 .— 296 с.
8. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 479 с.
9. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2006 .— 476 с.
10. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова .— 6-е изд. — М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006 .— 304 с.
11. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. — 6-е изд. — Москва : ОНИКС: Мир и Образование, 2003.
12. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный. — 4-е изд. — Москва : Айрис-пресс, 2006 .— 608 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: . – Москва : Лань, 2010. — 608 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учеб.пособие для студентов втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2003 .— 464 с.
3. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. — М. : Астрель : АСТ, 2007. – 654 с.
4. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин. М.: Физматлит, 2006
Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .— 6-е изд. — Москва : Физматлит, 2001 .— 648 с.
5. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Л. А. Кузнецов . – Изд. 3-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005 .— 240 с.
6. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов / А.Д. Мышкис. Москва: Лань, 2009. — 640 с.
7. Сборник задач по математике для втузов : [учеб. пособие для втузов : в 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А.С. Поспелова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Физико-математической литературы, 2004 .– 432 с.
8. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. /В.Д. Черненко. СПб: Изд-во «Политехника», 2003. – 703с.

7.1.3. Методические разработки

1. Голикова Е.А. Элементы теории вероятностей: учебное пособие /Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 126 с.
2. Минькова Р.М. Математический анализ. Екатеринбург: УрФУ, 2013г, 93стр.
3. Минькова Р.М., Чуксина Н.В. Руководство к решению задач математическому анализу. Екатеринбург: УрФУ, 2013 г., 56стр.
4. Минькова Р.М., Трещева В.В. Алгебра и аналитическая геометрия: учебник для студентов технологических специальностей. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 67 с.
5. Одинцова Н.Ю., Трещева В.В. Руководство к решению задач по алгебре и аналитической геометрии. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 72 с.
6. Чердынцева Г.А. Случайные события. Варианты расчетной работы для студентов физических специальностей ФТИ / Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 26 с.
7. Чердынцева Г.А., Кравченко Н.М. Случайные величины. / Г.А.Чердынцева, Н.М. Кравченко. Методические указания и варианты к расчетной работе для студентов физических специальностей ФТИ. Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 26 с.
(<http://www.fizteh.org/elibrary>)

7.2. Программное обеспечение

Издательская система LaTeX (свободное ПО)
Microsoft Office Standard 2013

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ».
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://edu.urfu.ru/> - Образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.testor.ru/page.aspx> - Портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. УМК-Д №10838 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10838>
2. УМК-Д №10839 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Математический анализ
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10839>
3. УМК-Д №10870. Голикова Е.А., Зенков А.В. и др. Дополнительные главы матанализа.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10870>
4. УМК-Д №10869 Голикова Е.А., Зенков А.В., Кравченко Н.М., Минькова Р.М., Михалева М.М., Чуксина Н.В. Дополнительные главы алгебры.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10869>
5. УМК-Д №12135 Куликова Л.Б., Минькова Р.М., Михалева М.М., Одинцова Н.Ю., Симонова А.С., Трещева В.В., Шукшина Н.В. Алгебра и геометрия
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12135>
6. УМК-Д №10854 Минькова Р.М., Михалева М.М., Трещева В.В., Чуксина Н.В. Математика. Базовая часть, ветвь 1
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10854>
7. УМК-Д №12023 Минькова Р.М., Успенская Е.А., Чуксина Н.В. Математический анализ
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12023>
8. УМК-Д №12136. Минькова Р.М., Чуксина Н.В. Векторный анализ.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12136>
9. УМК-Д №10972. Кательников В.В., Шапарь Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10972>
(доступ к ресурсам из внутренней сети УрФУ)

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации для преподавателя включают в себя следующее:

- 1) корректировку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;
- 2) корректировку методики проведения практических занятий;
- 3) корректировку методики самостоятельной работы студентов;
- 4) корректировку структуры, содержания курса.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- 1) посещение лекций, подготовка к практическим занятиям;
- 2) активную работу на практических занятиях;
- 3) выполнение индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий.

1. Найти координаты точки M_1 , симметричной точке $M_2(-2, 5)$ относительно прямой, проходящей через точки $A(6, 3)$, $B(3, 4)$.

2. Даны две вершины $A(-8, 5)$ и $B(0, 1)$ треугольника ABC и точка $N(-1, 5)$ пересечения его высот. Составить уравнения сторон этого треугольника.

3. Вычислить
$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -2 \\ -1 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

4. Установить, какие линии определяются следующими уравнениями и построить эти линии: а) $\varphi = \frac{\pi}{4}$; б) $\rho = 2$; в) $\rho \cos \varphi = 3$; г) $\rho = 2 \sin \varphi$. Н

5. Найти ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 5 & -1 \\ 3 & -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

6. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{20-x}}{x^2 - 2x - 8}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x \cdot \sin 5x}{x \cdot \arcsin 3x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 1} (3-2x)^{\frac{x}{1-x}}$

7. Найти производные следующих функций.

а) $y = \sqrt{x} \cdot 7^{\arccos x^2}$; б) $y = e^{\sin 2x} + \frac{1+x^2}{x^5}$; в) $y = \log_3(1 + \sqrt[5]{\operatorname{ctg} 3x})$

8. Найти пределы функций, используя правило Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1+3x)}$; б) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg} 4x \cdot \ln(\operatorname{tg} x))$.

9. Отыскать наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ на $[0, 6]$.

10. Записать уравнение асимптот кривой $y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$.

11. Исследовать на локальный экстремум функцию $f(x, y) = 2x^2 + 3xy + 5y^2 - 1$.

12. Найти общий интеграл (общее решение) ДУ:

1) $e^{-x} \left(1 + \frac{dx}{dt}\right) = 1$, 2) $x^2 dy = (y^2 - xy + x^2) dx$, 3) $2xy \frac{dy}{dx} - y^2 + x = 0$.

13. Решить ЛДУ: $y'' + 2y' + y = 2xe^x$.

14. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в

некотором базисе матрицей
$$\begin{pmatrix} -6 & -2 & 4 \\ 0 & -2 & -8 \\ 0 & -4 & 2 \end{pmatrix}.$$

15. Изменить порядок интегрирования в интеграле

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-(2+y)}^0 f(x, y) dx + \int_{-1}^0 dy \int_{\sqrt[3]{y}}^0 f(x, y) dx$$

16. Найти объем тела, ограниченного поверхностями

$$x + y = 6, \quad y = \sqrt{3x}, \quad z = 4y, \quad z = 0.$$

17. Найти производную скалярного поля $u(x, y, z) = \ln(e^x + e^y + e^z)$ в начале координат по

направлению луча, образующего угол 60° с осью абсцисс, угол 45° с осью ординат, а с осью аппликат – тупой угол.

18. Исследовать сходимость рядов:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}.$$

19. Два стрелка в одинаковых и независимых условиях произвели по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7, а вторым - 0,8. Найти вероятность того, что: а) цель поражена; б) поражена только одним из стрелков; в) цель поражена дважды.

20. Прибор, установленный на борту самолета, может работать в двух режимах: в условиях нормального крейсерского полета и в условиях перегрузки при взлете и посадке. Крейсерский режим полета осуществляется в 80% всего времени полета, условия перегрузки - в 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время полета в нормальном режиме равна 0,1, в условиях перегрузки - 0,4. Вычислить надежность прибора за время полета.

21. Вычислить вероятность наступления события A ровно k раз в серии из n независимых испытаний, если p - вероятность наступления этого события в одном испытании:

$$p = 0,7; \quad k = 3; \quad n = 5.$$

22. Вычислить вероятность наступления события A не менее k_1 раз и не более k_2 раз в серии из n независимых испытаний: $p = 0,3; \quad k_1 = 80; \quad k_2 = 90; \quad n = 250$.

23. Вероятность того, что серьезно занимающийся в семестре студент сдаст экзамен на повышенную оценку, равна 0,8. Составить закон распределения и вычислить математическое ожидание числа студентов, получивших 4 и 5 на экзамене из опрошенных трех.

24. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2 / 4, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$

25. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал $(1, 3)$.

26. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,3	0,1	0,6

Тогда ее математическое ожидание равно...

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Составить уравнения сторон треугольника ABC , если даны одна из вершин $A(2, 0)$ и уравнения двух медиан $l_1 : x - 2y - 6 = 0$, $l_2 : y + 2 = 0$.
2. Установить, какая линия определяется уравнением $7x^2 + 16y^2 - 56x + 64y + 64 = 0$. Найти координаты ее центра, полуоси, эксцентриситет. Сделать чертеж.
3. Даны векторы: $\vec{a}_1 = (1, -2, 0)$; $\vec{a}_2 = (2, 3, -1)$; $\vec{a}_3 = (4, -3, -1)$; $\vec{b} = (4, 8, -2)$ в некотором базисе. Показать, что первые три вектора образуют базис и найти координаты вектора \vec{b} в этом базисе.
4. Найти проекцию вектора $\vec{a} = (6, 2, \sqrt{2})$ на ось, составляющую с координатными осями Ox и Oy углы $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 120^\circ$, а с осью Oz тупой угол γ .
5. Векторы $\vec{OA} = (2, -1, 1)$ и $\vec{OB} = (1, 0, 2)$ являются сторонами параллелограмма $OACB$. Точка N – середина стороны BC . Найти $\cos \angle(\vec{AN}, \vec{OB})$.
6. Даны координаты вершин тетраэдра: $A(1, 3, 0)$, $B(-1, 6, -6)$, $C(-1, 3, 0)$, $D(1, 6, 2)$. Вычислить объем пирамиды и длину высоты, опущенной из точки C .
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2, -1, 7)$, параллельно плоскости $5x - 3y + z - 1 = 0$.
8. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+2}{5}$ перпендикулярно плоскости $x - 2y + z - 3 = 0$.
9. Найти проекцию точки $P(-1, -1, -2)$ на прямую $x = 2t + 2$, $y = -t - 3$, $z = -t$.
10. Дана система линейных уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 5, \\ 5x_1 + 2x_2 - 8x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -4. \end{cases}$$
 - а) методом Гаусса;
 - б) средствами матричного исчисления;
 - в) по формулам Крамера.
11. Является ли вещественным линейным пространством множество всех вещественных матриц второго порядка вида $\begin{pmatrix} 0 & a \\ b & 1 \end{pmatrix}$, где $a, b \in R$.
12. Выполнить указанные действия: 1) $\left(\frac{1+j}{4}\right)^3$; 2) $f(z) = (z-1)^5 + \frac{1}{z-3}$. Найти $f(1+2j)$.
13. Найти и изобразить на комплексной плоскости все значения следующих корней:
 - 1) $\sqrt[3]{1+j}$;
 - 2) $\sqrt[4]{-1} \cdot 3$
14. Исследовать на экстремум функцию $y = (x-2)e^x$.
15. Найти точку перегиба кривой $y = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$.
16. Провести исследование и построить график функции $y = \sqrt[3]{x^2} - x$.
17. Вычислить интегралы:

$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } \int \frac{x^2 dx}{1+x^3}; & \text{б) } \int x \cos x dx; \\
 \text{в) } \int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{1+\operatorname{tg} x}}; & \text{г) } \int \cos^5 x dx; \\
 \text{д) } \int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^{2x}-9}}; & \text{е) } \int \frac{4dx}{\sqrt{x^2+10x-11}}; \\
 \text{ж) } \int \cos^3 x \sin^2 x dx; & \text{з) } \int \frac{dx}{\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}.
 \end{array}$$

18. Решить ДУ:

$$\begin{array}{l}
 \text{а) } y'' + y' \operatorname{tg} x - \sin 2x = 0; \\
 \text{б) } y''' = x + \sin x, \quad y(0) = y'(0) = y''(0) = 1 \\
 \text{в) } y'' + y = \cos x + \cos 2x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.
 \end{array}$$

19. Решите систему дифференциальных уравнений двумя способами:

- а) сведением к ДУ высшего порядка;
 б) с помощью характеристического уравнения.

$$\begin{cases} x' = 2x + y, \\ y' = 3x + 4y. \end{cases}$$

20. Исследовать сходимость рядов

$$\text{а) } \frac{1}{2 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 6} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{5 \cdot 8} + \dots, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{\sqrt[3]{n^4}}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln n}}.$$

21. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^n n \sqrt{n}}$.

22. Разложить в степенной ряд по степеням x функции; найти область сходимости:

$$y = \frac{1 - e^{-x}}{x}.$$

23. Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{x^2 + 4x + 2}$ в ряд Тейлора по степеням $x + 2$ и найти область сходимости полученного ряда.

24. Показать, что оператор \mathbb{A} , действующий на векторы пространства $x = (x_1, x_2, x_3)$ следующим образом: $\mathbb{A}x = (x_2 + 2x_3, 2x_1 + x_3, 2x_1 - x_2)$, является линейным и найти матрицы оператора в базисах $\mathcal{E} \left\{ \overset{\mathbf{r}}{i}, \overset{\mathbf{r}}{j}, \overset{\mathbf{r}}{k} \right\}$ и $\mathcal{E}' \left\{ -\overset{\mathbf{r}}{i} + 2\overset{\mathbf{r}}{j} + \overset{\mathbf{r}}{k}, -2\overset{\mathbf{r}}{i}, \overset{\mathbf{r}}{k} \right\}$.

25. Найти матрицу линейного оператора в базисе $\{e'_1, e'_2, e'_3\}$, где $e'_1 = e_1 - e_2 + e_3$, $e'_2 = -e_1 + e_2 - 2e_3$, $e'_3 = -e_1 + 2e_2 + e_3$, если она задана в базисе $\{e_1, e_2, e_3\}$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

26. Вычислить $\iint_D 3y^2 \sin \frac{xy}{2} dx dy$, если область D ограничена линиями

$$x = 0, \quad y = \sqrt{\frac{4\pi}{3}}, \quad y = \frac{2}{3}x.$$

27. Найти массу пластины D , заданной неравенствами $1 \leq x^2 + \frac{y^2}{16} \leq 9$, $y \geq 0$, $y \leq 4x$,

если $\gamma = \frac{y}{x^3}$ – поверхностная плотность.

28. Вычислить работу силы $\vec{F} = z y \vec{i} + \frac{z^2}{x} \vec{j} + \frac{y^2}{x} \vec{k}$ при перемещении вдоль линии

$$(L): x = 4, \quad y^2 + z^2 = 16 \text{ от точки } A(4, 4, 0) \text{ к точке } B(4, 0, 4).$$

29. Вычислить поток поля $\vec{a} = x^3 \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ через часть поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, лежащую в IV октанте, в направлении внешней нормали.

30. Найти поток поля $\vec{a} = 6xy \vec{i} + 3y^2 \vec{j} + 5 \vec{k}$ через полную поверхность пирамиды с вершинами в точках $A(2, 0, 0)$, $B(0, 1, 0)$, $C(0, 0, -1)$, $D(0, 0, 0)$ в направлении внешней нормали.

31. По самолету производится 3 одиночных (независимых) выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором - 0,6, при третьем - 0,8. Для вывода самолета из строя заведомо достаточно трех попаданий; при двух попаданиях он выходит из строя с вероятностью 0,6; при одном - с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что в результате трех выстрелов самолет будет сбит.

32. Плотность распределения вероятностей задана функцией

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2}} e^{-|x|\sqrt{2}/2}, \quad x \in (-\infty, +\infty). \text{ Найти } F(x), M[x], D[x], \sigma[x], P(|X| < 2\sigma).$$

33. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая распределена нормально с математическим ожиданием, равным 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали больше 55 мм.

34. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Вычислить ее математическое ожидание и дисперсию

X	110	120	130	140	150
P	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

35. Распределение случайной величины X подчинено нормальному закону с параметрами $a = 2$ и $\sigma = 3$. Записать $f(x)$, $F(x)$, вычислить $P(\alpha, \beta)$, $P(|X - a| < \varepsilon)$.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

2 семестр

1. Понятие функции многих переменных, её предел и непрерывность.
2. Частные производные первого и высших порядков.
3. Дифференцируемые функции, их дифференциалы.

4. Безусловный экстремум, его отыскание. Глобальный экстремум в замкнутой области.
5. Условный экстремум и его отыскание. Метод множителей Лагранжа.
6. Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие общего, частного решения. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, уравнений в полных дифференциалах.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков: понятие общего, частного решения. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений. Структура общего решения.
9. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для решения НЛДУ.
10. Системы дифференциальных уравнений, метод Эйлера, метод интегрируемых комбинаций.
11. Числовой ряд, его сходимость, сумма. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.
12. Степенные ряды и их свойства.
13. Ряды Тейлора и их применение.
14. Разложение периодической функции в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четной и нечетной функции.
15. Уравнения теплопроводности и колебаний. Типы граничных условий. Метод Фурье.

4 семестр

1. Алгебра событий. Классическое и аксиоматическое определения вероятности. Вероятностное пространство. Математическая модель опыта со случайным исходом.
2. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра - Лапласа и Пуассона. Функция Лапласа.
3. Определение случайной величины. Функция распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное распределения. Плотность распределения вероятности.
4. Математическое ожидание, дисперсия и другие моменты случайных величин (асимметрия, эксцесс). Функция случайной величины.
5. Некоторые законы распределения: равномерный, нормальный, показательный, биномиальный закон распределения, закон Пуассона
6. Закон больших чисел и предельные теоремы.
7. Многомерные случайные величины.
8. Способы задания случайного вектора. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Типы зависимости случайных величин, корреляция. Определение и свойства регрессии, линейная регрессия.
9. Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения.
10. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
11. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.
12. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1 семестр

1. Векторная алгебра. Вектор, равенство векторов. Сумма векторов, произведение вектора на скаляр. Проекция вектора на ось, свойства проекции. Линейная зависимость векторов. Базис.

2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, применение и вычисление.
3. Аналитическая геометрия. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости и расстояние от точки до плоскости в пространстве.
4. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угловые соотношения между ними.
5. Кривые второго порядка в декартовой и полярной системах координат.
6. Поверхности 2-го порядка. Метод сечений.
7. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра, извлечение корня n-ой степени.
8. Матрицы. Определение и частные виды матриц. Операции над матрицами. Свойства умножения матриц. Понятие определителя матрицы n-го порядка.
9. Теоремы аннулирования и разложения по любой строке. Минор, алгебраическое дополнение. Формулы Крамера для систем линейных уравнений.
10. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной. Применение обратной матрицы к решению матричных уравнений. Метод Гаусса.
11. Определение линейного пространства, примеры. Подпространства, критерий подпространства. Базис и размерность. Линейная зависимость арифметических векторов.
12. Ранг матрицы. Инвариантность ранга матрицы относительно элементарных преобразований.
13. Определение СЛУ, совместность, однородность. Общее решение СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли.
14. Однородные СЛУ. Теоремы о линейных комбинациях решений ОСЛУ, о пространстве решений ОСЛУ. Фундаментальная система решений ОСЛУ. Теорема об общем решении неоднородной СЛУ.
15. Определение предела функции. Предел последовательности. Теоремы о функциях, имеющих конечный предел.
16. Бесконечно малые функции и их свойства. Первый замечательный предел. Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0} \right]$ Сравнение бесконечно малых.
17. Бесконечно большие функции и их свойства. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty - \infty]$. Второй замечательный предел. Раскрытие неопределенности $[1^\infty]$.
18. Функции непрерывные в точке и на отрезке, их свойства.
19. Определение производной, её геометрический и физический смысл.
20. Дифференцируемая функция и её дифференциал. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного, сложной функции, обратной функции, параметрически заданных функций.
21. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков
22. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
23. Правило Лопиталья.
24. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.
25. Формула Тейлора для функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.
26. Исследование функций с помощью производных.
27. Монотонность функции, её критерий.
28. Локальные экстремумы функции. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
29. Глобальный экстремум функции на отрезке.
30. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Их признаки.
31. Асимптоты кривой, их отыскание.

32. Схема исследования функции и построения ее графика.
33. Понятие первообразной, ее свойства. Понятие интеграла, его свойства. Таблица интегралов.
34. Основные методы интегрирования: метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
35. Интегрирование тригонометрических функций $\sin^\alpha x \cdot \cos^\beta x$, функций, содержащих квадратный трехчлен, дробно - рациональных функций.
36. Определенный и несобственный интегралы. Их свойства, вычисление и применения.

3 семестр

1. Определение линейного оператора, примеры. Матрица линейного оператора в конечномерном линейном пространстве. Алгебра операторов.
2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Оператор простой структуры.
3. Евклидовы и унитарные пространства, их основные свойства. Матрица Грама. Процесс ортогонализации Грама- Шмидта.
4. Операторы в евклидовых пространствах, сопряженный, самосопряженный, ортогональный операторы.
5. Понятие интеграла по фигуре, его свойства и приложения.
6. Конкретные виды интеграла по фигуре: определенный, криволинейный, двойной, тройной, поверхностный.
7. Вычисление определенного интеграла и криволинейного интеграла 1-го рода.
8. Вычисление двойного и тройного интеграла в прямоугольной и криволинейной системах координат.
9. Вычисление поверхностного интеграла 1-го рода.
10. Скалярное поле. Поверхности (линии) уровня.
11. Производная поля по направлению.
12. Векторное поле. Векторные линии.
13. Поток поля через ориентированную поверхность: различные формы записи, способы вычисления.
14. Формула Остроградского и понятие дивергенции. Инвариантное определение дивергенции, ее свойства.
15. Вычисление работы в силовом поле.
16. Линейный интеграл поля и циркуляция: свойства, различные формы записи, способы вычисления.
17. Формула Стокса. Понятие ротора: его физический смысл, инвариантное определение, свойства.
18. Условие независимости линейного интеграла поля от формы пути.
19. Потенциальное поле, отыскание скалярного потенциала.
20. Соленоидальное поле, гармонические поля.
21. Повторные операции теории поля. Оператор Гамильтона ∇ . Запись основных характеристик скалярного и векторного поля с помощью ∇ . Правила действия с ∇ .

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля.

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры.

Не используются.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений