

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.10 МАТЕМАТИКА

рабочая программа дисциплины

Специальность – *23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и тоннелей*

Специализация № 1 "Строительство магистральных железных дорог"

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 12

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 648

экзамен/зачет 2,3/1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1 курс	2 курс	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий			
– лекции	24	10	34
– практические (семинарские)	26	12	38
Самостоятельная работа	360	176	536
Экзамен	18	18	36
Зачет	4		4
Итого	432	216	648

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	сообщить студентам определенную сумму математических знаний, необходимых при изучении других учебных дисциплин;
2	привить студентам навыки использования изученного математического аппарата в стандартных ситуациях;
3	воспитать математическую культуру, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные математические знания путем чтения математической и специальной литературы/
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов принятия организационно-управленческих решений и выбора наилучших способов реализации этих решений;
2	обучение методам обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Изучение дисциплины «Математика» основывается на знаниях студентов, полученных при изучении математических дисциплин основной образовательной программы среднего общего образования
2	Учебная дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами: Б1.Б.1.11 Физика; Б1.Б.1.13 Информатика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.11 Физика
2	Б1.Б.1.12 Теоретическая механика
3	Б1.Б.1.22 Электротехника
4	Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов
5	Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
6	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
7	Б1.В.01 Основы научных исследований с элементами САПР
8	ФТД.В.02 Основы научных исследований

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами
Уметь	решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения, понятия и математические методы, применяемые для решения типовых задач
Уметь	выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи

Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и понятия; иметь представление о математических методах, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач
Уметь	применять методы математического анализа и моделирования
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи; записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области

ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы и средства самостоятельного получения информации в данной предметной области
Уметь	самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания
Владеть	основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения информации в данной предметной области
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы и средства самостоятельного получения и анализа информации в данной предметной области
Уметь	самостоятельно приобретать новые математические и естественнонаучные знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний
Владеть	основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения и анализа информации в данной предметной области для решения задач, требующих выбора подходящего метода решения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы и средства самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в данной предметной области
Уметь	самостоятельно приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности
Владеть	основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в данной предметной области для решения творческих задач с использованием известных математических методов и моделей, в том числе в профессиональной сфере деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия и различные формы представления комплексных чисел
2	основные понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры
3	основные понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве
4	основные понятия и методы математического анализа
5	основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных
6	основные понятия и методы решения дифференциальных уравнений и систем
7	элементы функционального анализа, числовые и функциональные ряды
10	основы теории вероятностей, математической статистики
Уметь	
1	выполнять арифметические действия с действительными и комплексными числами в различных формах
2	вычислять определители, выполнять действия с матрицами, решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами
3	находить координаты вектора с заданными концами, его длину; выполнять линейные операции с векторами, заданными в координатной форме или геометрически; применять векторы для решения задач аналитической геометрии

4	находить уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве; приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду, определять тип кривой и изображать ее графически
5	определять пределы отношений бесконечно малых или бесконечно больших функций
6	находить производные элементарных функций; выполнять исследование функций; строить графики функций
7	находить первообразные, пользуясь таблицами неопределенных интегралов; площади плоских фигур, длины дуг
8	решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, линейные; находить общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
9	вычислять кратные интегралы по простым областям в декартовых координатах
10	исследовать сходимость числовых и степенных рядов, разлагать функции в степенные ряды; применять степенные ряды в приближенных вычислениях и для решения дифференциальных уравнений
11	исследовать функцию комплексного переменного (ФКП) на аналитичность; вычислять интегралы от ФКП, используя теоремы и формулы Коши
12	вычислять вероятность случайного события в классической модели, суммы и произведения случайных событий; вычислять числовые характеристики случайных величин - математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение; уметь использовать формулы для классических законов распределения
13	получать графическое изображение вариационных рядов (гистограмму, полигон); вычислять выборочные среднюю арифметическую, дисперсию и среднеквадратичное отклонение; находить несмещенные точечные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии; проверять гипотезу о виде закона распределения случайной величины

Владеть	
1	математическим аппаратом дисциплины при решении стандартных задач
2	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
3	методами построения математических моделей типовых задач
4	методами математического анализа при проектировании и расчетах транспортных систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Комплексные числа.				
1.1	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической формах, действия над ними. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
1.2	Написание конспекта по теме «Комплексные числа в показательной форме, действия над ними» /Ср/	1	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
1.3	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Комплексные числа». /Ср/	1	14	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
	Раздел 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.				
2.1	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2

2.2	Написание конспекта по теме «Определители, их свойства» /Ср/	1	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
2.3	Обратная матрица. Ранг матрицы. Базисный минор /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
2.4	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
2.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Матрицы, действия над матрицами. Определители, свойства определителей. Вычисление определителей. Системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения». /Ср/	1	22	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1 Э1; Э2
Раздел 3. Элементы векторной алгебры.					
3.1	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы, основные определения. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение./Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2
3.2	Написание конспекта по теме «Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах.» /Ср/	1	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2
3.3	Векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2
3.4	Написание конспекта по теме «Базис, виды базиса» /Ср/	1	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2
3.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Элементы векторной алгебры» /Ср/	1	14	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2
Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.					
4.1	Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости./ Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л2.1 Л3.13 Э1; Э2
4.2	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве./ Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л2.1 Л3.13 Э1; Э2
4.3	Написание конспекта по теме «Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения» /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л2.1 Л3.13 Э1; Э2
4.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»	1	12	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л2.1 Л3.13 Э1; Э2
Раздел 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.					
5.1	Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л2.2 Л3.10 Э1; Э2

5.2	Вычисление пределов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л2.2 Л3.10 Э1; Э2
5.3	Написание конспекта по теме «Способы задания, классификация, характеристика поведения функции. Метод сдвига и деформации. Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярной системе координат» /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.10 Э1; Э2
5.4	Написание конспекта «Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций» /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л2.2 Л3.10 Э1; Э2
5.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной»/Ср/	1	14	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л2.2 Л3.10 Э1; Э2
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.					
6.1	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных../Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.2 Э1; Э2
6.2	Написание конспекта по теме «Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала» /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.2 Э1; Э2
6.3	Написание конспекта по теме «Основные теоремы дифференциального исчисления» /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.2 Э1; Э2
6.4	Производные высших порядков. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Общий план исследования функций и построения графиков./Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.2 Э1; Э2
6.5	Написание конспекта по теме «Элементы дифференциальной геометрии кривых. Кривизна, эволюта, эвольвента. Вектор-функция. Трехгранник Френе. Переходные кривые»/Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.6 Э1; Э2
6.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» /Ср/	1	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.2 Э1; Э2
Раздел 7. Функции нескольких переменных.					
7.1	Написание конспекта «Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Касательная и нормаль к поверхности» /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.3 Э1; Э2
7.2	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.3 Э1; Э2

7.3	Написание конспекта «Скалярное поле. Поверхности и линии уровней скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства» /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.3 Э1; Э2
7.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Функции нескольких переменных» /Ср/	1	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.3 Э1; Э2
	<p>Контрольная работа №1" Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия":</p> <p>"Комплексные числа" Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическое изображение комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, возведение в степень, извлечение корня. Область комплексных чисел, заданная неравенствами</p> <p>"Линейная алгебра" Действия с матрицами (сложение, умножение на число, произведение матриц). Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений</p> <p>"Элементы векторной алгебры" Координаты вектора, длина вектора, действия над векторами. Ортогональность, коллинеарность, компланарность векторов, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их приложения.</p> <p>"Аналитическая геометрия" Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве. Нахождение элементов треугольника. Канонический вид кривых второго порядка Нахождение элементов пирамиды.</p>	1	15	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1; Л3.13 Э1; Э2
	<p>Контрольная работа №2 "Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных":</p> <p>"Введение в анализ" Область определения функции. Четность и нечетность функций. Вычисление пределов функций, не пользуясь правилом Лопиталя. Исследование функции на непрерывность.</p> <p>"Дифференциальное исчисление функций одной переменной" Дифференцирование функции одной переменной. Вычисление пределов по правилу Лопиталя. Исследование функций с помощью производной</p> <p>"Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных" Область определения функции двух переменных. Частные производные ФНП</p>	1	15	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.11; Л3.3; Л3.10 Э1; Э2

	Градиент, производная по направлению Экстремум функции двух переменных.				
	Подготовка к зачету		4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.1; Л3.3; Л3.11; Л3.14 Э1; Э2
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.			ОПК-1	
8.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.2	Интегрирование простейших рациональных дробей /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.3	Написание конспекта по теме «Интегрирование некоторых иррациональных выражений» /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.4	Интегрирование тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.5	Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл, его свойства и вычисление. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.6	Написание конспекта по теме «Приложение определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги, объем тел вращения» /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.7	Несобственные, их свойства и вычисление. Приложения интегрального исчисления /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
8.8	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной» /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.4 Э1; Э2
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы.				
9.1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.8 Э1; Э2
9.2	Написание конспекта «Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка» /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.8 Э1; Э2
9.3	Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами /Пр/	2	2		Л1.1; Л1.2 Л3.8 Э1; Э2
9.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.8 Э1; Э2
9.5	Написание конспектов по теме «Системы дифференциальных уравнений. Решение	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.8

	систем дифференциальных уравнений методом Эйлера» /Ср/				Э1; Э2
9.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений» /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.8 Э1; Э2
	Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.				
10.1	Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства. Вычисление и приложения кратных интегралов /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.12 Э1; Э2
10.2	Написание конспекта по теме «Криволинейные интегралы» /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.12 Э1; Э2
10.3	Написание конспекта по теме «Элементы векторного поля» /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.12 Э1; Э2
10.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы» /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.12 Э1; Э2
	Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды.				
11.1	Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
11.2	Написание конспекта по теме «Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость» /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
11.3	Функциональные и степенные ряды. Область сходимости /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
11.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды» /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
11.5	Написание конспекта по теме «Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Таблица разложений некоторых функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов» /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
	Раздел 12. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Уравнения математической физики.				
12.1	Гармонический анализ. Ряды Фурье./Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
12.2	Проработка учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Гармонический анализ. Ряды Фурье. Уравнения математической физики»	2	10	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.9 Э1; Э2
	Контрольная работа №3 "Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные и криволинейные интегралы"	2	18	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.4; Л3.12 Э1; Э2
	"Интегральное исчисление функции				

	<p>одной переменной" Неопределенный интеграл, методы интегрирования</p> <p>Определенные интегралы и их приложения (площадь, длина дуги, объем тел вращения).</p> <p>" Кратные, криволинейные интегралы"</p> <p>Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области. Вычисление двойного интеграла по произвольной области. Приложения кратных интегралов</p>				
	<p>Контрольная работа №4</p> <p>"Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды".</p> <p>"Обыкновенные дифференциальные уравнения" Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>" Ряды " Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Область сходимости. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений</p>	2	16	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.8; Л3.9 Э1; Э2
	Подготовка к экзамену	2	18	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.4; Л3.8;Л3.13; Л3.10 Э1; Э2
	Раздел 13. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.				
13.1	Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия аналитичности функции /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
13.2	Дифференцирование функции комплексного переменного /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
13.3	Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральные теоремы и формулы Коши. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
13.4	Написание конспекта «Вычеты, их применение» /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
13.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.» /Ср/	3	18	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
	Раздел 14. Операционное исчисление.				
14.1	Операционное исчисление. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений Проработка учебной литературы, написание конспекта и самоконтроль	3	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.14 Э1; Э2

	знаний по вопросам по теме «Операционное исчисление»/Ср/				
	Раздел 15. Основы математического моделирования.				
15.1	Проработка учебной литературы, по теме «Основы математического моделирования: Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования. Симплекс-метод и графическое решение задачи линейного программирования. Понятие двойственности» /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-3	Л3.15 Э1; Э2
	Раздел 16. Дискретная математика: логические исчисления, элементы комбинаторики и теории множеств.				
16.1	Элементы дискретной математики: комбинаторика, элементы теории множеств/лек/	3	1	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
	Раздел 17. Случайные события. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.				
17.1	Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события /Лек/	3	1	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
17.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
17.3	Написание конспекта «Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли» /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
17.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы» /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
	Раздел 18. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.				
18.1	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
18.2	Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
18.3	Написание конспекта «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема» /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
18.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел» /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
	Раздел 19. Двумерная случайная величина.				

19.1	Написание конспекта «Двумерная случайная величина, законы распределения, числовые характеристики» /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.5 Э1; Э2
	Раздел 20. Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций.				
20.1	Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
20.2	Статистический ряд, полигон (гистограмма) относительных частот. Гипотеза о законе распределения. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
20.3	Точечные и интервальные оценки параметров распределения /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
20.4	Проверка гипотез /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
20.5	Написание конспекта «Элементы теории корреляции» /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
20.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций» /Ср/	3	28	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.7 Э1; Э2
	Контрольная работа №5 « Основы теории функции комплексного переменного. Основы операционного исчисления» « Основы теории функции комплексного переменного» Аналитичность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интегрирование функции комплексного переменного. Формулы Коши Нахождение изображения функции. Восстановление функции по изображению.	3	22	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1; Л1.2 Л3.11 Э1; Э2
	Контрольная работа №6 «Теория вероятностей. Математическая статистика» Комбинаторика. Случайные события. Классическое определение вероятности Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Классические законы распределения случайной величины. «Математическая статистика» Статистическая обработка опытных данных. Проверка статистических гипотез	3	20	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2; Л1.3 Л3.12; Л3.7 Э1; Э2
	Подготовка к экзамену		18	ОПК-1	Л1.1; Л1.2

		3		ОПК-3	Л1.3 Л3.7 Л3.11 Л3.12 Э1; Э2
--	--	---	--	-------	------------------------------------

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Шипачев В.С.	Высшая математика: учеб. Для вузов	М.: Высш. Шк., 2003	190
Л1.2	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике	М.: Айрис пресс, 2014	74
Л1.3	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. Пособие	М.: Высш. Шк., 2003	71

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Клетеник Д.В., Ефимов Н.В.	Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. Пособие	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016	40
Л2.2	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб. Пособие	СПб.: Лань, 2010	393

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Толстых О.Д., Попова Л.Н.	Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений: учеб. пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	632
Л3.2	Толстых О.Д., Багдужева Х.Н.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учеб. пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	666
Л3.3	Медведева И.П., Попова Л.Н.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: учеб. пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	494
Л3.4	Бояркина Г.П.	Интегральное исчисление функции одной переменной: учеб. пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	451

Л3.5	Трухан А.А.	Теория вероятностей:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	417
Л3.6	Толстых О.Д.	Основы дифференциальной геометрии кривых:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	217
Л3.7	Гефан Г.Д.	Статистический метод и основы его применения:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	510
Л3.8	Черняева Т.Н., Медведева И.П.	Обыкновенные дифференциальные уравнения:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	527
Л3.9	Медведева И.П., Багдужева Х.Н.	Ряды	Иркутск: ИрГУПС, 2006	512
Л3.10	Синеговская Т.С., Банина Н.В.	Начала математического анализа:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2007	457
Л3.11	Толстых О.Д., Гозбенко В.Е.	Основы теории функции комплексного переменного:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2008	474
Л3.12	Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.	Кратные и криволинейные интегралы	Иркутск: ИрГУПС, 2008	477
Л3.13	Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2010	281
Л3.14	Толстых О.Д., Гозбенко В.Е.	Операционное исчисление:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2008	480
Л3.15	Таирова Е.В.	Линейное программирование: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2007	462
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Толстых О.Д., Попова Л.Н.	Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	632
Л4.2	Толстых О.Д., Багдужева Х.Н.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	666
Л4.3	Медведева И.П., Попова Л.Н.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	494
Л4.4	Бояркина Г.П.	Интегральное исчисление функции одной переменной:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	451
Л4.5	Трухан А.А.	Теория вероятностей:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС,	417

			2003	
Л4.6	Толстых О.Д.	Основы дифференциальной геометрии кривых:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	217
Л4.7	Гефан Г.Д.	Статистический метод и основы его применения:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	510
Л4.8	Черняева Т.Н., Медведева И.П.	Обыкновенные дифференциальные уравнения:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2003	527
Л4.9	Медведева И.П., Багдужева Х.Н.	Ряды	Иркутск: ИрГУПС, 2006	512
Л4.10	Синеговская Т.С., Банина Н.В.	Начала математического анализа:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2007	457
Л4.11	Толстых О.Д., Гозбенко В.Е.	Основы теории функции комплексного переменного:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2008	474
Л4.12	Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.	Кратные и криволинейные интегралы	Иркутск: ИрГУПС, 2008	477
Л4.13	Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2010	281
Л4.14	Толстых О.Д., Гозбенко В.Е.	Операционное исчисление:учеб.пос.	Иркутск: ИрГУПС, 2008	480

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Сайт кафедры «Математика» (http://www.irgups.ru/web-edu/~vm/).
Э.2	Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional with Service Pack 2, лицензия Open License, количество - 427.
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, OpenLicense, количество – 155.

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Электронная библиотека Университета (http://www.irgups.ru/ntb).
6.3.3.2	Математическая энциклопедия (проект электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» (https://enc.biblioclub.ru/Encyclopedia/128_Matematicheskaya_enciklopediya)).
6.3.3.3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1).

6.4 Правовые и нормативные документы

	Не предусмотрено
--	------------------

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные набором демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук, настенный экранный рулон) и учебно-наглядными пособиями (презентациями).
---	---

2	Учебные аудитории для проведения практических занятий (семинарских, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы). Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, тематическими иллюстрациями (соответствующими рабочей учебной программе дисциплины), набором демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук, настенный экранный рулон)
3	<p>Читальный зал, обеспечивающий доступ к электронно-библиотечным системам (ЭБС):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru); 2. ЭБС издательства «Лань» (http://www.e.lanbook.com); 3. ЭБС издательства «Юрайт» (http://urait.ru). <p>Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями, обеспечивающими учебно-методической литературой не менее 25% всех обучающихся по программе специалитета</p>

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
<p>Основной составной частью учебного процесса в изучении дисциплины «Математика» являются лекционные и практические занятия. Во время лекционных занятий студент должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, студенту необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, а также алгоритмы решения тех или иных классов задач рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при изучении конспекта они выделялись и лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов.</p> <p>Для эффективного освоения дисциплины «Математика» процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную самостоятельную внеаудиторную работу, которая включает в себя выполнение индивидуальных домашних заданий и общих домашних заданий. Для успешного выполнения домашних заданий следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделах основная и дополнительная литература. Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия или лектора по дисциплине.</p> <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.1.10«Математика»

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Кафедра "Математика"» __.__.20__ г., протокол № __.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенций:

- ОПК-1:** способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- ОПК-3:** способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-3
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б1.Б.1.10 Математика	2	
		Б1.Б.1.10 Математика	3	
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	4	
		Б1.Б.1.11 Физика	4	
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	5	
		Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	11	
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	12	
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Б1.Б.1.16 Начертательная геометрия	1	
		Б1.Б.1.10 Математика	2	
		Б1.Б.1.13 Информатика	2	
		Б1.Б.1.10 Математика	3	
		Б1.В.01 Основы научных исследований с элементами САПР	4	
		ФТД.В.02 Основы научных исследований	8	

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-3

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>1 семестр</p> <p>Раздел 1. Комплексные числа.</p> <p>Раздел 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.</p> <p>Раздел 3. Элементы векторной алгебры.</p> <p>Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</p> <p>Раздел 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.</p> <p>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</p> <p>Раздел 7. Функции нескольких переменных.</p>	Минимальный уровень	<p>Знать: основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами</p> <p>Уметь: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения</p> <p>Владеть: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)</p>
		<p>2 семестр</p> <p>Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	Базовый уровень	<p>Знать: основные определения, понятия и математические методы, применяемые для решения типовых задач</p>

ОПК-1		<p>Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы.</p> <p>Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</p> <p>Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды/</p> <p>Раздел 12. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Уравнения математической физики.</p> <p>3 семестр</p> <p>Раздел 13. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.</p> <p>Раздел 14. Операционное исчисление.</p> <p>Раздел 15. Основы математического моделирования.</p> <p>Раздел 16. Дискретная математика: логические исчисления, элементы комбинаторики и теории множеств.</p> <p>Раздел 17. Случайные события. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.</p> <p>Раздел 18. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.</p>	<p>Уметь: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач</p> <p>Владеть: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи</p>
			<p>Высокий уровень</p> <p>Знать: основные определения и понятия; иметь представление о математических методах, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач</p> <p>Уметь: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод</p> <p>Владеть: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи; записывать результаты проведенных</p>

		<p>Раздел 19. Двумерная случайная величина.</p> <p>Раздел 20. Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций.</p>		исследований в терминах предметной области
ОПК-3		<p>1 семестр</p> <p>Раздел 1. Комплексные числа.</p> <p>Раздел 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.</p> <p>Раздел 3. Элементы векторной алгебры.</p> <p>Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</p> <p>Раздел 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.</p> <p>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции</p>	Минимальный уровень	Знать: основные методы и средства самостоятельного получения информации в данной предметной области
				Уметь: самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания
				Владеть: основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения информации в данной предметной области

ОПК-3	<p>способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>одной переменной.</p> <p>Раздел 7. Функции нескольких переменных.</p> <p>2 семестр</p> <p>Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной</p> <p>Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы.</p> <p>Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</p> <p>Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды/</p> <p>Раздел 12. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Уравнения математической физики.</p> <p>3 семестр</p> <p>Раздел 13. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.</p> <p>Раздел 14. Операционное исчисление.</p> <p>Раздел 15. Основы математического моделирования.</p> <p>Раздел 17. Случайные события. Элементарная теория вероятностей и ее математические</p>	Базовый уровень	<p>Знать: основные методы и средства самостоятельного получения и анализа информации в данной предметной области</p>
		<p>Уметь: самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний</p>		
		Высокий уровень	<p>Знать: основы методов и средств самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в данной предметной области</p>	
			<p>Уметь: самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности</p>	

		<p>основы.</p> <p>Раздел 18. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.</p> <p>Раздел 19. Двумерная случайная величина.</p> <p>Раздел 20. Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций.</p>		<p>Владеть: основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в данной предметной области для решения творческих задач с использованием известных математических методов и моделей, в том числе в профессиональной сфере деятельности</p>
--	--	---	--	---

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1		Текущий контроль	Тема: «Комплексные числа.»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
2		Текущий контроль	Тема: «Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Контрольная работа</i>
3		Текущий контроль	Тема: «Элементы векторной алгебры»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
4		Текущий контроль	Тема: «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Контрольная работа</i>
5		Текущий контроль	Тема: «Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Контрольная работа</i>
6		Текущий контроль	Тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
7		Текущий контроль	Тема: «Функции нескольких переменных»	ОПК-1 ОПК-3 <i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
8		Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Комплексные числа. 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения. 3. Элементы векторной алгебры.	ОПК-1 ОПК-3

			4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной. 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 7. Функции нескольких переменных.		
9			<u>2</u> семестр		
10		Текущий контроль	Тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
11		Текущий контроль	Тема: «Дифференциальные уравнения и системы»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
12		Текущий контроль	Тема: «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно)</i>
13		Текущий контроль	Тема: «Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Ряды Фурье»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
14		Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 8. Интегральное исчисление функции одной переменной 9. Дифференциальные уравнения и системы. 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Ряды Фурье.	ОПК-1 ОПК-3	
15			<u>3</u> семестр		
16		Текущий контроль	Тема: «Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
17		Текущий контроль	Тема: «Операционное исчисление»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
18		Текущий контроль	Тема: «Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
19		Текущий контроль	Тема: «Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
20		Текущий контроль	Тема: «Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций»	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно) Конспект (письменно) Контрольная работа</i>
21		Промежуточная аттестация –	Разделы: 12. Теория функций комплексной	ОПК-1 ОПК-3	<i>Собеседование (устно)</i>

	экзамен	переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты. 13. Операционное исчисление. 14. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы. 15. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел. 16. Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций.		
--	---------	---	--	--

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил	Базовый

		на большинство дополнительных вопросов	
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа (КР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
«хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
«удовлетворительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры

	отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания контрольных работ

Контрольная работа (КР) должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре учебного номера (шифра).

Перед выполнением КР обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде в формате документов MS Word. При выполнении работы обязательно должны быть

подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.

1 семестр	
Тема контрольной работы, учебные пособия	Стр. пособия, задачи из пособия
Контрольная работа №1 " Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия "	
Уч. пособие. Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений. (авторы: Толстых О.Д., Попова Л.Н.)	Стр.96-106 Задачи 1,2,3,4,6,8
Уч. Пособие. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. (авторы: Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.)	Стр.68-72 Задачи 3,4,5,6,7
Контрольная работа №2 "Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных": "Введение в анализ"	
Уч. Пособие. Введение в анализ. (авторы: Синеговская Т.С., Банина Н.В.)	Стр.64-67 Задачи 1,2,4,6
Уч. Пособие. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (авторы: Толстых О.Д., Багдужева Х.Н.)	Стр.66-71 Задачи 1,3,5,6
Уч. Пособие. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (авторы: Медведева И.П., Попова Л.Н.)	Стр.50-59 Задачи 1,2,3,5,6
2 семестр	
Тема контрольной работы, учебные пособия	Стр. пособия, задачи из пособия
Контрольная работа №3 "Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные и криволинейные интегралы"	
Уч. Пособие. Интегральное исчисление функции одной переменной (автор: Бояркина Г.П.)	Стр.57-66 Задачи 1,2,4,6
Уч. Пособие. Кратные и криволинейные интегралы (Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.)	Стр.50-56 Задачи 2,3,5,6,7
Контрольная работа №4 "Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды".	
Уч. Пособие. Обыкновенные дифференциальные уравнения (авторы: Черняева Т.Н., Медведева И.П.)	Стр.50-59 Задачи 1,3,4,5,7
Уч. Пособие. Ряды. (авторы: Медведева И.П., Багдужева Х.Н.)	Стр.101-110 Задачи 1,2,3,5,6

3 семестр	
Тема контрольной работы, учебные пособия	Стр. пособия, задачи из пособия
Контрольная работа №5 « Основы теории функции комплексного переменного. Основы операционного исчисления»	
Уч. Пособие. Основы теории функции комплексного переменного. Операционное исчисление. (авторы: Толстых О.Д., Байкова Л.А.)	Стр.95-99 Задачи 1,2,3,4,5,6
Контрольная работа №6 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	
Уч. Пособие. Теория вероятностей (автор: Трухан А.А.)	Стр.59-78 Задачи 1-16.
Уч. Пособие. Математическая статистика. (автор: Гефан Г.Д.)	Стр.33-34

Варианты контрольных работ (10 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1 семестр

Раздел 1. Комплексные числа.

- 1.1. Комплексное число, основные понятия: вещественная, мнимая части, комплексно-сопряженные числа. Геометрическое изображение комплексного числа.
- 1.2. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 1.3. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, возведение в степень, извлечение корня.

Раздел 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.

- 2.1. Определители второго и третьего порядка, их вычисление. Свойства определителей.
- 2.2. Понятие матрицы, размерность матрицы, виды матриц
- 2.3. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц.
- 2.4. Понятие обратной матрицы, ее нахождение.
- 2.5. Ранг матрицы.
- 2.6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: однородная и неоднородная система, решение системы, совместная и несовместная система.
- 2.7. Методы решения линейных алгебраических систем: Крамера, матричный, Гаусса.

Раздел 3. Элементы векторной алгебры.

- 3.1. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве.
- 3.2. Векторы, основные определения.
- 3.4. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах

- 3.5. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение.
- 3.6. Векторное произведение векторов, свойства, вычисление, приложения.
- 3.7. Смешанное произведение векторов, вычисление, приложения.

Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

- 4.1. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности.
- 4.2. Прямая на плоскости.
- 4.3. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения.
- 4.4. Плоскость и прямая в пространстве.
- 4.5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Раздел 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.

- 5.1. Основные понятия теории функций.
- 5.2. Классификация функций.
- 5.3. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий.
- 5.4. Предел последовательности и функции, свойства пределов.
- 5.5. Замечательные пределы.
- 5.6. Асимптоты.
- 5.7. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
- 5.8. Классификация точек разрыва.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

- 6.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
- 6.2. Правила дифференцирования функций.
- 6.3. Таблица производных.
- 6.4. Производные высших порядков.
- 6.5. Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов.
- 6.6. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
- 6.7. Основные теоремы дифференциального исчисления.
- 6.8. Формула Тейлора.
- 6.9. Монотонность функции, признаки возрастания, убывания графика функции.
- 6.10. Экстремум функции.
- 6.11. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- 6.12. Выгнутость, выпуклость графика функции, точки перегиба.
- 6.13. Общий план исследования функций и построения графиков.

Раздел 7. Функции нескольких переменных.

- 7.1. Функции нескольких переменных (определение, ОДЗ, геометрическое изображение функции 2-х переменных).
- 7.2. Предел, непрерывность функции нескольких переменных.
- 7.3. Частные производные функции нескольких переменных.
- 7.4. Полный дифференциал.
- 7.5. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.
- 7.6. Условный экстремум.

- 7.7..Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.
 7.8..Касательная и нормаль к поверхности.
 7.9.Скалярное поле. Поверхности и линии уровней скалярного поля.
 7.10.Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства.

3.3. Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

Раздел 1. Комплексные числа.

1. Выполнить действия и результат записать в алгебраической форме
 $(4+i)-(12-i)+(8-11i); \frac{(1+2i)(3+i)}{2+i} (2-2i) \cdot e^{i\frac{\pi}{4}} \cdot 2(\cos\pi + i\sin\pi)$
2. Решить уравнение $2x^2 + 12x + 32 = 0$. Корни уравнения изобразить на комплексной плоскости
3. Изобразить на комплексной плоскости множество точек $z = x + iy$, если
 - а) $|x| < 2$,
 - б) $|z - z_0| < 3, z_0 = 2$,
 - в) $y = 4$.

4. Даны комплексные числа $z_1 = 3 - \sqrt{3}i, z_2 = -3 + \sqrt{3}i$.

 - а) Изобразить числа $z_1, z_2, \overline{z_2}, -z_2$.
 - б) Найти геометрически $z_1 + z_2, z_1 - z_2, \frac{z_1}{z_2}, z_1 \cdot z_2$.
 - в) Представить z_1 и z_2 в тригонометрической и показательной формах.
4. Пользуясь формулой Муавра, вычислить $(\sqrt{2} + i\sqrt{2})^8$

Раздел 2. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.

1. Вычислить определители:
 - а) $\begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix};$ б) $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$
2. Выполнить действия над матрицами:
 - а) $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 & 2 \\ -1 & 7 & 4 & 2 \end{pmatrix};$
 - б) $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix};$
 - в) $D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$.

- а) Вычислить определитель матрицы A по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.
 б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

4. Решить системы по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 2y + z = 2 \\ 3x + 4y - z = 0 \end{cases}; \quad \text{б) } \begin{cases} 5x + 8 - z = -7; \\ y + 2 + 3z = 1; \\ 2x - 3 + 2z = 9. \end{cases}$$

Раздел 3. Элементы векторной алгебры.

1. По векторам \vec{a} и \vec{b} построить векторы $\vec{a} + \vec{b}$; $2\vec{a} - \vec{b}$; $3\vec{a} - 2\vec{b}$.
 2. Известны координаты начала и конца вектора \vec{AB} $A(1;2;4)$, $B(3;1;3)$, найти его длину.
 3. Вычислить скалярное и векторное произведения векторов $\vec{a} = 2 \cdot \vec{i} - 3 \cdot \vec{j} - 3 \cdot \vec{k}$, $\vec{b} = (-4; -5; -1)$.
 4. В треугольнике ABC медианы пересекаются в точке O . Векторы $\vec{a} = \vec{OB}$, $\vec{b} = \vec{MC}$, где точка M - середина AB . Все стороны и медианы треугольника выразить через векторы \vec{a}, \vec{b} .

Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

1. Определить угловой коэффициент прямой $3x + 2y + 2 = 0$.
 2. Построить прямые $2x - 3y - 6 = 0$, $2x + 5 = 0$, $y = 2x - 3$.
 3. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2;5)$ с заданным угловым коэффициентом $k=5/3$. Привести полученное уравнение к общему виду и в отрезках.
 4. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;2)$, $M_2(-3;4)$.
 5. Дана прямая $2x - 3y + 4 = 0$. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M(-1;2)$, параллельно и перпендикулярно данной прямой.
 6. Даны прямые; 1) $x - 3y + 5 = 0$ 2) $2x - 6y + 3 = 0$
 3) $3x - 2y + 2 = 0$ 4) $2x + 3y + 2 = 0$

Выяснить, какие из данных прямых параллельные, а какие перпендикулярные.

7. Записать нормаль плоскости $3x - 2y + 5z + 1 = 0$.

8. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2;2;-1)$, перпендикулярно вектору $\vec{N} = (2; -3; -1)$.

9. Даны плоскости: 1) $2x - 3y + 2z + 5 = 0$ 2) $x - 2y + 2z + 4 = 0$
 3) $2x + 2y + z + 3 = 0$ 4) $4x - 6y + 4z + 5 = 0$

Выяснить, какие из данных плоскостей параллельные, а какие перпендикулярные.

10. Записать направляющий вектор прямой $\frac{x-4}{-3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{0}$.

11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(3; -1; 2)$, перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 4z - 5 = 0$.
12. Дана плоскость $5x + 3y - 2z + 3 = 0$. Указать прямую, перпендикулярную данной плоскости:
- 1) $\frac{x}{4} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{-2}$
 - 2) $\frac{x-7}{2} = \frac{y+2}{5} = \frac{z-3}{1}$
 - 3) $\frac{x+3}{5} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-1}{2}$
 - 4) $\frac{x-4}{5} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-3}{-2}$.

Раздел 5. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.

1. Вычислить пределы

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 2}{5x^3 + 2x^2 - 3}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x}{x - 3}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + 4x}{x^3 - 12x + 16}$;
- 5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$;
- 6) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}$; $x_0 = \frac{\pi}{3}, x_0 = 0$.
- 7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$;
- 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 6x}$;
- 9) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 2x$;
- 10) $\lim_{x \rightarrow -1} (2+x)^{\frac{1}{x^3+1}}$;

2. Исследовать на непрерывность функцию, построить график:

$$a) f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x^2}, & -1 \leq x \leq 0 \\ 1, & 0 < x < 2 \\ x-2, & x < -1, x \geq 2 \end{cases}; \quad b) f(x) = \begin{cases} \ln|x|, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 + 1, & 1 < x \leq 2 \\ 5, & x > 2 \end{cases}.$$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Найти производные следующих функций:

1. $y = x^2 \sqrt{1-x^3}$.
2. $y = \frac{4 \sin 3x}{e^{2x}}$.
3. $y = \operatorname{arctg} e^{-2x}$.
4. $y = \left(x^{-5} + 2x - 3x^2 - \frac{2}{x} \right)^{2/5}$.
5. $y = (5x+2)^3$.
6. $y = \frac{2}{\cos 5x}$, $y'(\frac{\pi}{3}) = ?$
7. $y = 3 \ln^4(2x + \sin^2 3x)$.

$$8. \quad y = \left(e^{\cos \frac{\pi}{3} x} + 3 \right)^2.$$

2. Найти производные указанных порядков явно заданных функций:

$$a) y = x^5 - 2x^3 + 7x - 1, \quad y^{IV};$$

$$б) y = e^x (x^2 - 5), \quad y'';$$

$$в) y = \cos 5x, \quad y^{(n)}.$$

3. Найти производные указанных порядков параметрически заданных функций:

$$a) \begin{cases} y = e^{2t} \\ x = \ln t \end{cases}, \quad y_{xx}'';$$

$$б) \begin{cases} y = t^3 + 5t \\ x = 3t - 2t^2 \end{cases}, \quad y_{xx}''$$

4. Найти производные указанных порядков неявно заданных функций:

$$a) 7x^3 + 3y^2 - 15 = 0, \quad y''; \quad б) e^{2x} + e^{3y^2} = 3xy, \quad y'$$

5. Составить уравнение касательной к параболе $y = x^2 - 4x$ в точках пересечения с осью OX .

6. Тело движется по прямой OX по закону $x = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t$. Определить скорость и ускорение движения. В какие моменты тело меняет направление?

7. Провести полное исследование функции $y = \frac{4x}{4+x^2}$ и построить её график

Раздел 7. Функции нескольких переменных.

1. Найти область определения функции $z = \arcsin(x + y)$. Сделать чертеж.

2. Определить и построить линии уровня функции $z = 2x + y^2$.

3. Дана функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$. Показать, что $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}$.

4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

8. Найти $\overline{grad} z$ и производную в точке $A(-1; -2)$ по направлению вектора $\vec{a} = (1; -1)$, если $z = 2xy^2 + 4x^2 - 1 + y$.

3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и опыта деятельности)

1. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(0; -4; 3)$, $A_2(7; 3; 0)$, $A_3(-1; 2; 3)$, $A_4(3; 0; 2)$.

Сделать чертеж и найти: а) длину ребра A_1A_2 ;

б) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;

в) площадь грани $A_1A_2A_3$;

г) объем пирамиды;

д) длину высоты, опущенной из вершины A_4 .

2. Имеется 200 метров железной решетки, которой надо огородить с трех сторон площадку, примыкающую четвертой стороной к длинной каменной стене. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы она имела наибольшую площадь?

3. Найти экстремумы функции $z = e^{xy}$ при условии, что $x + y = 1$.
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2$ в замкнутой области $x^2 + y^2 \leq 1$.
5. Найти приближенное значение функции $z = 3x^2 + 2xy$ в точке $A(1.02, 1.96)$.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

2 семестр

Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.

- 8.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
- 8.2. Таблица интегралов.
- 8.3. Основные методы интегрирования (непосредственное, замена переменной, по частям).
- 8.4. Интегрирование рациональных дробей.
- 8.5. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка.
- 8.6. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
- 8.7. Задачи, приводящие к определенному интегралу.
- 8.8. Определенный интеграл, его свойства.
- 8.9. Формула Ньютона-Лейбница.
- 8.10. Несобственные интегралы, их свойства и вычисление.
- 8.11. Приложения интегрального исчисления (длина плоской кривой, площадь плоской фигуры, объем и поверхность тел вращения).

Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы.

- 9.1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений
- 9.2. Дифференциальные уравнения первого порядка
- 9.3. Дифференциальные уравнения высших порядков.
- 9.4. Уравнения, допускающие понижение порядка.
- 9.5. Общая теория линейных дифференциальных уравнений.
- 9.6. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- 9.7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
- 9.8. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).
- 9.9. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.
- 9.10. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

- 10.1. Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства.
- 10.2. Вычисление и приложения кратных интегралов.
- 10.3. Криволинейные интегралы, свойства, вычисление, приложение.
- 10.4. Элементы векторного анализа.

Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Ряды Фурье.

- 11.1. Понятие числового ряда, частичной суммы и суммы ряда. Сходящиеся, расходящиеся ряды.
- 11.2. Необходимый признак сходимости числового ряда.
- 11.3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: первый и второй признаки сравнения.
- 11.4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера.
- 11.5. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Коши.
- 11.6. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши.
- 11.7. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.
- 11.8. Функциональные ряды. Область сходимости.
- 11.9. Непрерывность суммы функционального ряда.
- 11.10. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
- 11.11. Степенные ряды, область сходимости.
- 11.12. Теорема Абеля.
- 11.13. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = e^x$, $f(x) = (1+x)^m$, $f(x) = \ln(1+x)$ в степенной ряд.

Раздел 12. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Уравнения математической физики

- 12.1. Ряд Фурье. Условия Дирихле разложимости в ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье на интервалах $(-\pi, \pi)$, $(-l, l)$, $(0, l)$, разложение четных и нечетных функций

3 семестр

Раздел 13. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.

- 13.1. Понятие функций комплексного переменного.
- 13.2. Понятие предела, непрерывности.
- 13.3. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
- 13.4. Интеграл в комплексной области.
- 13.5. Интегральные теоремы и формулы Коши.
- 13.6. Изолированные особые точки.
- 13.7. Вычеты и их применения.

Раздел 14. Операционное исчисление.

- 14.1. Преобразование Лапласа.
- 14.2. Класс оригиналов и изображений.
- 14.3. Основные теоремы операционного исчисления: единственность и линейность преобразования Лапласа; теоремы подобия, смещения изображения и запаздывания оригинала, дифференцирования изображения и оригинала, интегрирования изображения и оригинала.
- 14.4. Таблица изображений основных элементарных функций. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и

систем дифференциальных уравнений.

Раздел 16. Дискретная математика: логические исчисления, элементы комбинаторики и теории множеств.

16.1. Элементы комбинаторики.

Раздел 17. Случайные события. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.

17.2. Случайные события, действия над ними и классификация.

17.3. Классическое, статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности.

17.4. Совместные и несовместные события.

17.5. Теоремы сложения вероятностей.

17.6. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.

17.7. Теоремы умножения.

17.8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

17.9. Вероятность появления хотя бы одного события.

17.10. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.

17.11. Предельные теоремы в схеме независимых испытаний.

Раздел 18. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.

18.1. Случайные величины (СВ), виды СВ.

18.2. Дискретная случайная величина (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения.

18.3. Непрерывная случайная величина (НСВ): функции и плотность распределения, свойства.

18.4. Основные числовые характеристики СВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычисление.

18.5. Классические законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона. Их основные характеристики.

18.6. Классические законы распределения НСВ: равномерное, показательное распределение, нормальный закон распределения. Основные характеристики.

Раздел 20. Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Элементы теории корреляций.

20.1. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон и гистограмма.

20.2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. 16.3. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

20.4. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.

20.5. Статистическая проверка гипотез.

20.6. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о виде закона распределения.

3.6. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

2 семестр

Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Вычислить интегралы

$$\int \frac{2\sqrt{x} - x^2 + 3}{\sqrt[3]{x}} dx.$$

$$\int \sin(5x - 3) dx.$$

$$\int (1 - 4x)^7 dx.$$

$$\int \frac{dx}{3 + \sqrt{x-3}}.$$

$$\int \frac{\sqrt[5]{x} - 2x^3 + 4}{x^2} dx.$$

$$\int \cos(7x + 3) dx.$$

$$\int \sqrt{5 - 4x} dx.$$

$$\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx.$$

2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$x^2 + y^2 = 8, y = \frac{x^2}{2};$$

3. Найти длину дуги кривой $y = \ln \cos x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$.

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$.

5. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

$$a) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 9}; \int_{-1}^1 \frac{x-1}{\sqrt[3]{x^5}} dx.$$

Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы

Проинтегрировать следующие уравнения и, где указано, решить задачу Коши:

$$1) 2xdx - 2ydy = x^2 ydy - 2xy^2 dx;$$

$$2) xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y;$$

$$3) y' = \frac{3y - 2x + 1}{3x + 3}, y(0) = 1;$$

$$4) (1 + y)(e^x dx - e^{2y} dy) - (1 + y^2) dy = 0;$$

$$5) (x + y) dy + (2x - y) dx = 0;$$

$$6) \quad xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x};$$

$$7) \quad (1 - e^x)yy' = e^x, y(0) = 1.$$

$$8) \quad y''' = \cos 2x, \quad y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 1, \quad y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = y''\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0$$

$$9) \quad y'' + y' = 0;$$

$$10) \quad y'' + 2y' + y = 0;$$

$$11) \quad y'' + y' - 30y = 0, \quad y(0) = y'(0) = 4;$$

$$12) \quad y'' - 17y' = x + 6;$$

Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$.

2. Вычислить: а) $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$, $D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}$.

б) $\iint_D ye^{\frac{xy}{2}} dx dy$, $D: y = \ln 2, y = \ln 3, x = 2, x = 4$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

а) $y = \frac{3}{x}, y = 4e^x, y = 3, y = 4$.

Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Ряды Фурье.

1. Проверить необходимое условие сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n-1}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{3}{n}\right)^n; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-2}{5n+3};$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{5n+4}\right)^n; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{\ln(n+1)};$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(3n-1)^2}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{(n+2)^3}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt[4]{(3n+1)^7}};$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{n^2+1}{n+3}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{2n-3}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3+2}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{5n+2}\right)^n$$

2. Исследовать ряды на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n + \ln n}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{6n^3+1}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n+1}};$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n-1) \cdot 5^n}{n!}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^2+1}{4n^2-1}\right)^n;$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{n^2+3}\right)^n; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1}; \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n^2+1}{5n^2-2}; \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{n^2+9}.$$

3. Найти интервал сходимости степенных рядов:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(2n+1) \cdot 5^n}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} \cdot (x+1)^n}{n^n}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+2)^n}{n!}$$

3 семестр

Раздел 12. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.

1. Вычертить область, заданную неравенствами

$$|z-1| \leq 1, \quad |z+1| > 2.$$

2. Доказать аналитичность функции $w = z^2 - iz + 2$ и найти ее производную.

3. Восстановить аналитическую в окрестности точки $z = 0$ функцию $f(z)$ по известной мнимой части

$$v(x, y) = e^x (y \cos y + x \sin y)$$

и значению $f(0) = 0$.

Раздел 13. Операционное исчисление

Найти оригинал по заданному изображению:

$$\text{а) } \frac{4p+5}{(p-2)(p^2+4p+5)}; \quad \text{б) } \frac{2p+3}{p(p^2+6p+5)}$$

Раздел 14. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.

1. Сколькими способами можно сделать флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?

2. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?

3. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?

4. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?

5. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0.5, 0.7, 0.8?

6. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0.45, во вторую - 0.35. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.

7. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий таковы: $p_1 = 0,8$; $p_2 = 0,7$; $p_3 = 0,9$. Найти вероятность хотя бы одного попадания (события A) при одном залпе из всех орудий.

8. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле $p = 0.75$. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах стрелок поразит мишень 8 раз.

Раздел 15. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.

1.

Задан закон распределения случайной величины X

X	14	18	23	28	30
p	0.1	0.4	0.3	0.1	p_5

- Найти:
- $P_5 = P(X = x_5)$
 - $P(15 < X < 25)$
 - Математическое ожидание.
 - Дисперсию.
 - Среднеквадратическое отклонение

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^3, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти:

- Дифференциальную функцию $f(x)$ - плотность распределения.
- Математическое ожидание.
- Дисперсию.
- Среднеквадратическое отклонение.
- Вероятность $P(0.5 < X < 1)$.
- Построить графики функции $F(x)$, $f(x)$.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и опыта деятельности)

2 семестр

Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Вычислить интегралы:

$$\int x \ln(x+1) dx$$

$$\int x \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$\int (x^2 - 4) \sin 5x dx$$

$$\int (x^2 + 1) e^{-4x} dx$$

$$\int \frac{dx}{2x^2 + x - 6}$$

$$\int \frac{dx}{5x^2 + 2x + 7}$$

$$\int \frac{(3x+2)dx}{2x^2 - 2x + 1}$$

$$\int \frac{(2x-1)dx}{2x^2 - 3x + 1}$$

$$\int \frac{2x+3}{\sqrt{4x^2 + 6x - 7}} dx$$

$$\int \frac{3x-2}{\sqrt{4x^2 + 5x + 8}} dx$$

$$\int \cos^3 5x \cdot \sin^2 5x dx$$

$$\int \cos^2 3x \cdot \sin^3 3x dx$$

$$\int \operatorname{tg}^2 x dx$$

$$\int \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} dx$$

2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

a) $x = 4\sqrt{2} \cos^3 t$, $y = 2\sqrt{2} \sin^3 t$, $x = 2$ ($x \geq 2$);

b) $\rho = 1 + \cos \varphi$.

3. Найти длину дуги кривой:

1. $x = 8at^3$, $y = 3a(2t^2 - t^4)$, $y \geq 0$;

2. $\rho = a\varphi$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$, $a > 0$

Раздел 9. Дифференциальные уравнения и системы

Проинтегрировать следующие уравнения и, где указано, решить задачу

Коши:

1. $y' - \frac{y}{x} = x$.

2. $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$, $y(0) = 0$.

3. $2xy \frac{dy}{dx} - y^2 + x = 0.$
4. $y' = 2y + e^x - x, \quad y(0) = \frac{1}{4}.$
5. $2xydy = (y^2 - x^3)dx.$
6. $x^4 y'' + x^3 y' = 1.$
7. $y'' = xe^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$
8. $x^3 y'' + x^2 y' - 1 = 0.$
9. $y^3 y'' + 1 = 0.$
10. $y'' - 8y' + 17y = e^{4x} \sin x;$
11. $y'' + 11y' + 20y = x^2 e^x;$
12. $y'' + 2y' + 5y = x \sin x + \cos x;$
13. $y^{IV} - 6y''' + 9y'' = 3x - 1;$
14. $y'' - y = 4\sqrt{x}$

Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

1. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

$$y^2 - 2y + x^2 = 0, \quad y^2 - 4y + x^2 = 0, \quad y = \frac{x}{\sqrt{3}}, \quad y = \sqrt{3}x$$

2. μ - поверхностная плотность пластинки D . Найти массу этой пластинки, заданной а) ограничивающими ее кривыми и б) неравенствами :

$$\text{а) } D : x = 1, \quad y = 0, \quad y^2 = 4x \quad (y \geq 0); \quad \mu = 7x^2 + y.$$

$$\text{б) } D : x^2 + \frac{y^2}{4} \leq 1; \quad \mu = y^2.$$

3. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$\text{а) } y = 16\sqrt{2x}, \quad y = \sqrt{2x}, \quad z = 0, \quad x + z = 2.$$

$$\text{б) } x^2 + y^2 = 2y, \quad z = \frac{5}{4} - x^2, \quad z = 0.$$

Раздел 11. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Ряды Фурье.

1. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить указанный определенный интеграл с точностью до 0,001:

$$\int_0^{0,25} \ln(1 + \sqrt{x}) dx; \quad \int_0^1 \arctg\left(\frac{x^2}{2}\right) dx;$$

$$\int_0^{0,2} \sqrt{x} \cdot e^{-x} dx;$$

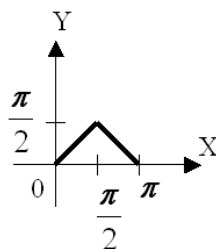
$$\int_0^{0,5} x^2 \cdot \cos 3x dx;$$

$$\int_0^{0,5} \frac{\sin x^2}{x} dx$$

2. Найти разложение в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' = y^3 - 5x$, $y(0) = 2$. Ограничиться четырьмя, неравными нулю членами ряда.

3. Разложить в ряд Фурье заданную функцию $f(x) = x - 1, (-2; 2)$.

4. Разложить в ряд Фурье функцию, заданную графически



3 семестр

Раздел 12. Теория функций комплексной переменной: дифференцирование, интегрирование, вычеты.

1. Вычислить интеграл $\int_L \bar{z} \cdot \operatorname{Re} z^2 dz$,

где L – отрезок прямой, соединяющий точки $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 2 + 4i$.

2. Используя интегральную формулу Коши, вычислить интеграл:

$$\oint_L \frac{\sin z}{\left(z - \frac{\pi}{2}\right)^3} dz, \quad L: |z| = 2.$$

3. Используя теорему о вычетах, вычислить интеграл:

$$\oint_L \left(\frac{dz}{z^3 + z} \right) \left(\frac{2}{z^2 + 4} \right), \quad L: z = i + \frac{3}{2} e^{it}.$$

Раздел 13. Операционное исчисление

1. Найти решение дифференциального уравнения $y'' + y = 6e^{-t}$, удовлетворяющее условиям $y(0) = 3$, $y'(0) = 1$.

2. Решить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = x + 3y + 2, \\ \dot{y} = x - y + 1; \end{cases} \quad x(0) = -1, \quad y(0) = 2.$$

Раздел 14. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.

1. 30% изделий, поступающих в магазин, изготовлено в ателье №1, остальные изготовлены на швейных фабриках. Вероятность быть изделием высокого качества для изделия, изготовленного в ателье, равна 0.9, для остальных 0.8. Какова вероятность, что купленное изделие отличного качества изготовлено в ателье №1?
2. Производится выстрел по вращающейся круговой мишени, в которой закрашены два сектора с углом 30° . Какова вероятность попадания в закрашенную область?
3. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна $p = 0.2$. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отработанных деталей окажется непроверенных от 70 до 100 деталей.
4. Вероятность того, что деталь не стандартна, $p = 0.1$. Найти вероятность того, что среди случайно отработанных 400 деталей относительная частота появления нестандартных деталей отклонится от вероятности $p = 0.1$ по абсолютной величине не более чем на 0.03.

Раздел 15. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.

несгруппированным данным:

1. записать статистический ряд частот и относительных частот (для ДСВ точечный, для НСВ – интервальный. Интервал, в который попадает НСВ, можно расширить и разделить на $m=10,9,8,7$ частей, в зависимости от его длины);
2. построить эмпирическую функцию распределения;
3. построить полигон для ДСВ, гистограмму для НСВ;
4. выдвинуть гипотезу о законе распределения СВ;
5. найти несмещенные точечные оценки параметров распределения;
6. найти доверительные интервалы для математического ожидания, среднеквадратического отклонения (в предположении закона $N(a, \sigma)$) с надежностью $\gamma=0,95, \gamma=0,99$;
7. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона χ^2 при уровне значимости $\alpha = 0,05, \alpha = 0,01$.

Сделать выводы.

157	155	161.5	160	165.5	159	150	158	166.5	170
-----	-----	-------	-----	-------	-----	-----	-----	-------	-----

175	176.5	166	169	178	167	168	163.5	166.5	159.5
157.5	160.5	166	172	166.5	167.5	177	155	161	168
169	168.5	169	163	164	164.5	162.5	161.5	176	174
170	172	172	171	167	168.5	164.5	166	162.5	164
160.5	158	171.5	173	173	173.5	182	167	166	166
167.5	169.5	167.5	169.5	165	166	163.5	165	163	157
159.5	158.5	175.5	169.5	166.5	177.5	166	163.5	164.5	160
161.5	156	166.5	165	154	162	166	174.5	168	173
169	167.5	166	156	166.5	164	167	165	170.5	173

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, выполняются студентами самостоятельно. Вариантов КР по теме 10. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на консультации перед экзаменом или на зачете.
Конспект	Преподаватель должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Собеседование	Собеседование проходит во время практических занятий. Обучающийся отвечает на поставленные преподавателем вопросы. Преподаватель сразу информирует обучающегося о результатах собеседования

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика» СЖД 2 семестр заочное отделение	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____»ИрГУПС _____
<p>1. Основные правила дифференцирования функции. Вывод $\left(\frac{u}{v}\right)'$.</p> <p>2. Необходимые и достаточные условия существования экстремума $z = f(x, y)$.</p> <p>3. Найти производные:</p> <p>1) $y = (x^3 + 3)\sin 2x$ 2) $(x^2 - 3)(y^2 + 3) = 0$ 3) $\begin{cases} x = 3t - t^3, \\ y = 2t^2 - t^3. \end{cases} y'_x, y''_{xx} = ?$.</p> <p>4. Найти интервалы возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости графика функции $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + 3x - 2$, экстремум функции, точки перегиба.</p> <p>5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - ux + y^2 - 4x$ в треугольнике $x = 0, y = 0, 2x + 3y - 12 = 0$</p>		

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика» СЖД 3 семестр заочное отделение	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____»ИрГУПС _____										
<p>1. Случайные события. Классическое определение вероятности.</p> <p>2. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p> <p>3. Найти оригинал по заданному изображению: $\frac{4p + 5}{(p^2 + 4p + 5)}$</p> <p>4. При производстве электрических лампочек вероятность изготовления лампы первого сорта принимается равной 0,64. Определить вероятность того, что из 100 взятых наудачу электроламп, 70 будут первого сорта</p> <p>5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>X_i</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>0,15</td> <td>0,25</td> <td>p_3</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>Найти: 1) значение вероятности p_3, соответствующее значению x_3;</p> <p>2) $M[X], D[X], \sigma[X]$;</p>			X_i	-1	1	2	3	n_i	0,15	0,25	p_3	0,3
X_i	-1	1	2	3								
n_i	0,15	0,25	p_3	0,3								

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Подпись отв. исп.	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений			