ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.10 Математика
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра − разработчик программы – Высшая математика и прикладная информатика

Общая трудоемкость в з.е. – 17
Часов по учебному плану – 612

Формы промежуточной аттестации, курс:
экзамен 1,2, зачет 1,2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**34**	**32**	**66**
– лекции	16	16	32
– практические (семинарские)	18	16	34
Самостоятельная работа	**340**	**162**	**502**
Зачет	**4**	**4**	**8**
Экзамен	**18**	**18**	**36**
Итого	**396**	**216**	**612**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г.
№ 1289.

Программу составил:
Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Н. В. Пешков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» на заседании кафедры «Высшая математика и прикладная информатика».

Протокол от «_21_» августа 20_17_ г. № 16

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Н. В. Пешков

Согласовано

Кафедра «Электроснабжение», протокол от «27» апреля 2018 г. № 47

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.
2	Обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений, методам обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	На примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в решении практических задач.
2	Научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач; выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина «Математика» опирается на знание базовых понятий и фактов курса алгебры и геометрии общеобразовательной школы.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.43 «Основы научных исследований»
2	Б2.Б.04(Н) «Производственная - научно-исследовательская работа»
3	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ 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 понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных; основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов; основные понятия функционального анализа, теории функций комплексного переменного; основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне терминологии.
Уметь	решать простейшие задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 2 переменными, уметь находить простейшие производные; решать простейшие задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения 1 порядка, простейшие двойные интегралы; решать простейшие задачи на интегрирование и дифференцирование фкп, ряды, уравнения математической физики; решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики.
Владеть	навыками решения простейших задач на вычисление определителей, навыками решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. Строить графики. Навыками решения простейших задач на вычисление интегралов, решения дифференциальных уравнений 1 порядка; навыками решения простейших задач на вычисление производных и интегралов фкп, исследования рядов; навыками решения простейших задач теории вероятностей и математической статистики.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных. основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, основные понятия функционального анализа, ряды Фурье, ткфп, уравнения математической физики, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне определения взаимосвязей.
Уметь	рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 3 переменными, умеет находить производные; задачи на исследование рядов, исследование фкп, решать уравнения математической физики; рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи теории вероятностей и математической статистики.
Владеть	методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов 1,2 порядков, простейшие двойные интегралы, методами решения задач исследование рядов, исследование фкп, уравнения математической физики, методами решения задач теории вероятностей и математической статистики любыми методами. Определять границы применения данных умений внутри дисциплины.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных,

	основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, основные понятия функционального анализа, ряды Фурье, ткфп, уравнения математической физики, основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Определять границы применения данных понятий внутри дисциплины.
Уметь	анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 3 переменными, умеет находить производные, задачи на исследование рядов, исследование фкп, уравнения математической физики, задачи теории вероятностей и математической статистики, определять границы применения данных умений внутри дисциплины.
Владеть	методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений, методами решения задач на вычисление интегралов: неопределенных, определенных, двойных и кратных, методами решения систем дифференциальных уравнений; методами решения задач исследование рядов, исследование фкп, уравнения математической физики; методами решения задач теории вероятностей и математической статистики. Умеет применять полученные знания для решения профессиональных задач.

ОПК-3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	знать математический аппарат алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Уметь	уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Владеть	владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основы перевода проблемы на язык математики по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Уметь	производить расчёты по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Владеть	навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Уметь	использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.
Владеть	методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	знать математический аппарат алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики.
Уметь	

1	производить расчёты по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики.
Владеть	
1	навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.				
1.1	Лекция 1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Обратная матрица /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Практическое занятие 1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Изучение теоретического курса по теме: Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Изучение теоретического курса по теме: Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. /Ср/	1	4	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Изучение теоретического курса по теме: Обратная матрица. Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Изучение теоретического курса по теме: Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Изучение теоретического курса по теме: Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2	**Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры.**				
2.1	Лекция 2. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

2.2	Практическое занятие 2. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Изучение теоретического курса по теме: Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы. Скалярное произведение. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Изучение теоретического курса по теме: Векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Изучение теоретического курса по теме: Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Изучение теоретического курса 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 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.7	Изучение теоретического курса по теме: Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.8	Изучение теоретического курса по теме: Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Введение в математический анализ.				
3.1	Лекция 3. Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Практическое занятие 3. Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Изучение теоретического курса по теме: Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Изучение теоретического курса по теме: Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Изучение теоретического курса по теме: Непрерывность функции. Классификация	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1

	точек разрыва. Свойства непрерывных функций. /Ср/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4	**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**				
4.1	Лекция 4. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Практическое занятие 4. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Изучение теоретического курса по теме: Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Изучение теоретического курса по теме: Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Изучение теоретического курса по теме: Формула Тейлора. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Ср/	1	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.6	Изучение теоретического курса по теме: Общий план исследования функций и построения графиков. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.7	Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.8	Выполнение контрольной работы №2. /Ср/	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.9	Форма промежуточной аттестации: экзамен	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
5	**Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.**				
5.1	Лекция 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства и вычисление. Несобственные, их свойства и вычисление. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Практическое занятие 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства и вычисление. Несобственные, их свойства и вычисление /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Изучение теоретического курса по теме: Первообразная. Неопределенный интеграл и	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1

	его свойства. Таблица интегралов. /Ср/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Изучение теоретического курса по теме: Основные методы интегрирования. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.5	Изучение теоретического курса по теме: Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.6	Изучение теоретического курса по теме: Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.7	Изучение теоретического курса по теме: Определенный интеграл, его свойства и вычисление. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.8	Изучение теоретического курса по теме: Несобственные, их свойства и вычисление. Приложения интегрального исчисления. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6	**Раздел 6. Функции нескольких переменных.**				
6.1	Лекция 3. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Практическое занятие 3. Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	Изучение теоретического курса по теме: Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.4	Изучение теоретического курса по теме: Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.5	Изучение теоретического курса по теме: Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7	**Раздел 7. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений**				
7.1	Лекция 3. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Практическое занятие 3. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Изучение теоретического курса по теме: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка.	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

	/Ср/				
7.4	Изучение теоретического курса по теме: Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.5	Изучение теоретического курса по теме: Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.6	Изучение теоретического курса по теме: Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.6	Изучение теоретического курса по теме: Системы дифференциальных уравнений. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8	**Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа.**				
8.1	Лекция 4. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. /Лек/	1	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Практическое занятие 4. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Практическое занятие 5. Элементы векторного анализа. /Пр/	1	4	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.3	Изучение теоретического курса по теме: Общая схема построения интеграла по области. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.4	Изучение теоретического курса по теме: Геометрический и механический смысл. Основные свойства. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.5	Изучение теоретического курса по теме: Вычисление и приложения кратных интегралов. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.6	Изучение теоретического курса по теме: Замена переменных в кратных интегралах. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.7	Изучение теоретического курса по теме: Криволинейные и поверхностные интегралы. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.8	Изучение теоретического курса по теме: Элементы векторного анализа. Элементы векторного анализа. Элементы векторного поля. /Ср/	1	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.9	Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.10	Выполнение контрольной работы №4. /Ср/	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.11	Форма промежуточной аттестации: зачет	1	4	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

					6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
9	**Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье.**				
9.1	Лекция 1. Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакочередующие ряды. Степенные ряды. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.2	Практическое занятие 1. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакочередующие ряды. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.3	Лекция 2. Ряды Фурье. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.4	Практическое занятие 2. Ряды Фурье. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.5	Изучение теоретического курса по теме: Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.6	Изучение теоретического курса по теме: Знакочередующие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость Функциональные последовательности и ряды. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.7	Изучение теоретического курса по теме: Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.8	Изучение теоретического курса по теме: . Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.9	Изучение теоретического курса по теме: Гармонический анализ. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных, нечетных функций. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Изучение теоретического курса по теме: Разложение непериодических функций в ряд Фурье. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Изучение теоретического курса по теме: Ряды Фурье. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление.				
10.1	Лекция 3. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного. Вычисление интегралов с помощью вычетов. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.2	Практическое занятие 3. Формы записи комплексных чисел. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.3	Практическое занятие 4. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия аналитичности функции. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

10.4	Лекция 4. Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.5	Практическое занятие 5. Преобразование Лапласа, его свойства. Способы восстановления оригиналов по изображению. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.6	Изучение теоретического курса по теме: Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.7	Изучение теоретического курса по теме: Элементарные функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.8	Изучение теоретического курса по теме: Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция. Дифференциал. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.9	Изучение теоретического курса по теме: Интегрировании функции комплексного переменного. /Ср/	2	8	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.10	Изучение теоретического курса по теме: Ряды в комплексной области. Классификация особых точек. Ряд Лорана. /Ср/	2	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.11	Изучение теоретического курса по теме: Вычеты и их применение к вычислению интегралов. /Ср/	2	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.12	Изучение теоретического курса по теме: Преобразование Лапласа, его свойства Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом. /Ср/	2	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.13	Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	1	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.14	Форма промежуточной аттестации: экзамен	2	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
11	**Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика.**				
11.1	Лекция 1. Элементы дискретной математики: комбинаторика, элементы теории множеств. Случайные события. 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/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.2	Практическое занятие 1. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.3	Лекция 2. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.4	Практическое занятие 2. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1

	Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. /Пр/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.5	Лекция 3. Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.6	Практическое занятие 3. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.7	Лекция 4. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.8	Изучение теоретического курса по теме: Элементы дискретной математики: комбинаторика, элементы теории множеств. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.9	Изучение теоретического курса по теме: Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.10	Изучение теоретического курса по теме: Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.11	Изучение теоретического курса по теме: Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.12	Изучение теоретического курса по теме: Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.13	Изучение теоретического курса по теме: Двумерные случайные величины. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.14	Изучение теоретического курса по теме: Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез. /Ср/	2	2	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.15	Изучение теоретического курса по теме: Элементы теории корреляции. /Ср/	2	6	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.16	Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	2	18	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

11.17	Форма промежуточной аттестации: зачет	2	4	ОПК-1, ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4

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 размещается в электронной информационно-образовательной среде Института, 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	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=76686	Физматлит- г. Москва, 2009 г.	100% online
Л1.2	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83225	Физматлит- г. Москва, 2009 г.	100% online
Л1.3	Кузнецов Б.Т.	Математика [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114717	ЮНИТИ-ДАНА- г. Москва, 2015 г.	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: учеб. пособ. для вузов	ОНИКС- г.Москва 2009 г.	31
Л2.2	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу	Лань- г. СПб, 2010 г.	200
Л2.3	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т.	Интеграл-Пресс- г. Москва, 2009 г.	100
Л2.4	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс Год издания:	Айрис - пресс- г.Москва 2011 г.	31
Л2.5	Чудесенко В.Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты	Издательство "Лань"- г. СПб, 2010 г.	100

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Л.В.Васяк,	Математика. Методические указания на практические	Чита: ЗабИЖТ,	100%

	С.Н.Сас	занятия для студентов очной и заочной форм обучения http://zabizht.ru:888/viewer.pl?book_id=25463.pdf	2018 / Личный кабинет обучающегося	online
Л3.2	Сас С.Н., Васяк Л.В., Пешков Н.В.	Математика: методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения всех специальностей и направлений бакалавриата. http://zabizht.ru:888/viewer.pl?book_id=25195.pdf	ЗабИЖТ-г.Чита, 2018 г. / Личный кабинет обучающегося	100% online
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	Васяк Л.В., Сас С.Н.	Математика. Методические указания по самостоятельной работе для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», 23.05.06 «Строительство железных дорог мостов и транспортных тоннелей» http://zabizht.ru:888/viewer.pl?book_id=23431.pdf	Чита: ЗабИЖТ, 2017 / Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э1	ЗАБИЖТ Научно техническая библиотека. - Режим доступа: http://zabizht.ru
Э2	ЭБС «Университетская библиотека». – Режим доступа: www.biblioclub.ru.
Э3	ЭБС «Лань». – Режим доступа: https://e.lanbook.com.
Э4	Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО) – Режим доступа: http://www.fepo.ru.
Э5	ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru.
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 137, лицензия № 49156201; Microsoft Office 2007 Standard, количество – 225, Лицензия № 45777622; Microsoft Office 2007 Standard, количество – 200, Лицензия № 44718393.
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Большая Российская энциклопедия. Энциклопедический словарь. Режим доступа: http://enc-dic.com.
6.3.3.2	Российское образование – федеральный портал. Режим доступа: http://www.edu.ru.
6.3.3.3	Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org.
6.3.3.4	Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия, разделы «Наука / Математика. Кибернетика» и «Техника/ Компьютеры и Интернет». Режим доступа: http://www.megabook.ru.

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

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, г. Чита, ул. Магистральная, д. 11.
2	Учебная аудитория 305 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Учебная аудитория 3.33 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
4	Учебная аудитория 103 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и

	техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
5	Учебная аудитория 315 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
6	Учебная аудитория 416 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, персональный компьютер, служащие для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
7	Учебная аудитория 212 для проведения занятий лабораторных работ групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспеченных доступом в электронную образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
8	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный залы; – учебные залы вычислительной техники 2.11, 2.17.
9	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Практическое (семинарское) занятие	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Обучающийся должен готовиться к семинарским занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить доклады и выступления по темам семинарских занятий в соответствие с тематическим планом. При изучении дисциплины нельзя ограничиваться лекционным материалом и только одним учебником. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на семинарских занятиях.
Самостоятельная работа студентов	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации и групповой работе на практических занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети). Основной задачей при изучении курса является не столько приобретение профессиональных навыков, сколько обучение определённому типу мышления, формирование определённых установок – профессиональных принципов, ценностей и норм - моделей мышления и организационного поведения. Для самопроверки и подготовки к практическим работам и зачету рекомендуется самостоятельное описание и характеристика обучающимися доступных для них организаций-объектов с помощью

	изучаемых аналитических методов и схем.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	14	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	14	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	14	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	14	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	14	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	14	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	14	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	4			14	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	14	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	14	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	14	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			14	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	1	1.3		14	15	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
14	6	6.1	6.1.1	14	15	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
15	6	6.1	6.1.2	14	15	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
16	7			14	15	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.10 «Математика»
(заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.10 Математика

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

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенции:

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 компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Б1.Б.1.10 Математика	1	1
		Б1.Б.1.10 Математика	2	2
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	2	2
		Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств	2	2
		Б1.Б.1.43 Основы научных исследований	6	3
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	6	3
ОПК-3	Способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Б1.Б.1.13 Химия	1	1
		Б1.Б.1.10 Математика	1	1
		Б1.Б.1.11 Физика	1	1
		Б1.Б.1.10 Математика	2	2
		Б1.Б.1.11 Физика	2	2
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	2	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	6	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-3 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций (признаки проявления)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное Минимальный уровень Знать: основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных; основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов; основные понятия функционального анализа, теории функций комплексного переменного; основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне терминологии. исчисление функции одной переменной. Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Функции нескольких переменных. Раздел 7. Дифференциальные уравнения и системы. Раздел 8. Кратные,	Минимальный уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных; основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов; основные понятия функционального анализа, теории функций комплексного переменного; основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне терминологии
				Уметь решать простейшие задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 2 переменными, уметь находить простейшие производные; решать простейшие задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения 1 порядка, простейшие двойные интегралы; решать простейшие задачи на интегрирование и дифференцирование фкп, ряды, решать задачу линейного программирования геометрическим методом; решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики
				Владеть навыками решения простейших задач на вычисление определителей, навыками решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. Строить графики. Навыками решения простейших задач на вычисление интегралов, решения дифференциальных уравнений 1 порядка; навыками решения простейших задач на вычисление производных и интегралов фкп,

		криволинейные и поверхностные интегралы. Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление. Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика. Раздел 12. Уравнения матфизики.		исследования рядов; навыками решения простейших задач теории вероятностей и математической статистики
			Базовый уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных. основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, основные понятия функционального анализа, ряды Фурье, ткфп, основы линейного программирования, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне определения взаимосвязей
				Уметь рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 3 переменными, умеет находить производные; задачи на исследование рядов, исследование фкп, решать задачу линейного программирования любыми методами; рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи теории вероятностей и математической статистики
				Владеть методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов 1,2 порядков, простейшие двойные интегралы, методами решения задач исследование рядов, исследование фкп, решать задачу линейного программирования любыми методами, методами решения задач теории вероятностей и

				математической статистики любыми методами. Определять границы применения данных умений внутри дисциплины
			Высокий уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, основные понятия функционального анализа, ряды Фурье, ткфп, основы линейного программирования, основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Определять границы применения данных понятий внутри дисциплины
				Уметь анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 3 переменными, умеет находить производные, задачи на исследование рядов, исследование фкп, решать задачу линейного программирования любыми методами, анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи теории вероятностей и математической статистики, определять границы применения данных умений внутри дисциплины
				Владеть методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений, методами решения задач на вычисление интегралов: неопределенных, определенных, двойных и кратных, методами решения систем дифференциальных уравнений; методами решения задач исследование рядов, исследование фкп, решать задачу линейного программирования; методами решения задач

				теории вероятностей и математической статистики. Умеет применять полученные знания для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное Минимальный уровень Знать: основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных; основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов; основные понятия функционального анализа, теории функций комплексного переменного; основные понятия теории вероятностей и математической статистики, на уровне терминологии. исчисление функции одной переменной. Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Функции нескольких переменных. Раздел 7. Дифференциальные уравнения и системы. Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Раздел	Минимальный уровень	Знать знать математический аппарат алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
				Уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
				Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
			Базовый уровень	Знать основы перевода проблемы на язык математики по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала

		9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление. Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика. Раздел 12. Уравнения матфизики.		анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
				Уметь производить расчёты по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
				Владеть навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
			Высокий уровень	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике

				Уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике
				Владеть методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории функций комплексного переменного и основам линейного программирования, теории вероятностей и математической статистике

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 курс сессия зимняя					
1	1	Текущий контроль	Тема: Элементы линейной алгебры	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 1 (письменно)
2	1	Текущий контроль	Тема: Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 1 (письменно)
3	1	Текущий контроль	Тема: Введение в математический анализ	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 2 (письменно)
4	1	Текущий контроль	Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 2 (письменно)
5	1	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-3	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)

1 курс сессия зимняя					
7	1	Текущий контроль	Тема: Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 3 (письменно)
8	1	Текущий контроль	Тема: Функции нескольких переменных.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 3 (письменно)
9	1	Текущий контроль	Тема: Дифференциальные уравнения и системы.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 4 (письменно)
10	1	Текущий контроль	Тема: Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 4 (письменно)
11	1	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Функции нескольких переменных. Раздел 7. Дифференциальные уравнения и системы. Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	ОПК-1, ОПК-3	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)
2 курс сессия зимняя					
1	2	Текущий контроль	Тема: Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 5 (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема: Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 5 (письменно)
3	2	Текущий контроль	Тема: Линейное программирование	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 5 (письменно)
4	2	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление. .	ОПК-1, ОПК-3	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)
2 курс сессия летняя					
6	2	Текущий контроль	Тема. Элементы теории вероятностей и математическая статистика Тема. Уравнения матфизики.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа 6 (письменно)
7	2	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика Раздел 12. Уравнения матфизики.	ОПК-1, ОПК-3	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)

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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в таблице

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование Оценочного средства</th><th>Краткая характеристика оценочного средства</th><th>Представление оценочного средства в ФОС</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Контрольная работа (КР)</td><td>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</td><td>Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Тест</td><td>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.
Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.
Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.
Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.
ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:
<table>
<tr><th>Тип вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr>
<tr><td>А</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких</td><td>85</td></tr>
</table></td><td>Фонд тестовых заданий</td></tr>
</table>

			правильных ответов)	
		B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	**5**
		C	тестовое задание на установление соответствия	**5**
		D	тестовое задание на установление правильной последовательности	**5**
			Итого	**100**
		Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся		
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся		Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся		Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам

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 на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал	Минимальный

		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	
«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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	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
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	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
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Результаты тестирования	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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 Контрольная работа

Варианты заданий контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовой задачи конрольной работы по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта контрольной работы №1

1. Дано комплексное число а.

Требуется: 1) записать число а в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; 2) изобразить его на координатной плоскости $\frac{1}{\sqrt{3}-i}$.

2. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее: а) по формулам Крамера; б) методом обратной матрицы; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 5x+8y-z=-7 \\ x+2y+3z=1 \\ 2x-3y+2z=9 \end{cases}$$

3. Даны точки A, B, C, D (a;0) (где a – номер варианта). Найти 1) длину AB; 2) уравнения прямых AB и AD, а также их угловые коэффициенты; 3) найти уравнение прямой параллельной AC и проходящей через точку D; 4) внутренний угол A в радианах. Сделать чертеж.

$A(1;-6), B(-8;6), C(-13;-4).$

4. Привести к каноническому виду уравнения линий второго порядка. Определить: 1) тип кривых; 2) координаты фокусов и вершин; 3) эксцентриситеты; 4) уравнения асимптот, если они имеются; 5) сделать чертёж.

$9x^2+4y^2-72x-8y+112=0$

Образец типового варианта контрольной работы №2

5. Найти область определения функции.

$$y=\sqrt{\frac{4x+6}{1-3x}}+\arcsin\frac{x}{2}$$

6. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x\to x_0}\frac{3x^2+x-4}{4x-x^2-3}$$ а) $x_0 = -1$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;

7. Найти производные данных функций.

а) $y=(x^4+3\sqrt[3]{x}+1)^2$; б) $y=\dfrac{ctgx}{e^x}$; в) $y=2^{\sin x}\arcsin 2x$; г) $\cos x - arctgy = 0;$ д) $y=\ln\cos 5x$.

8. Задан закон *s(t)* изменения пути движения материальной точки; нужно найти значения скорости и ускорения этой точки в момент времени t_0: $s(t)=t^4-3t^2+t-1;\quad t_0=2$.

9. Провести полное исследование функции и построить график.
$y=4x^5-5x^4+1$

Образец типового варианта контрольной работы №3

10. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.
а) $\int\left(4x^3+1\right)dx$; б) $\int\dfrac{\sin x dx}{\cos^2 x1}$; в) $\int xe^{2x}dx$.

11. Вычислить определенные интегралы.
$$\int_1^3\left(2x-\frac{1}{2x^2}\right)dx$$

12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными кривыми. Выполнить чертеж. $y=\arccos x$; $y=0$; $x=0$.

13. Для заданной функции $z=x^2y+arctgy$ найти: частные производные первого порядка z'_x и z'_y.

14. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z=3x^2+3xy+4y^2$ в точке $M(1,2)$.

Образец типового варианта контрольной работы №4

15. Вычислить двойной интеграл по области D $\iint\limits_D xydxdy.\ D: y=x^2;\ y=2x.$.

16. Найти работу силы при перемещении вдоль линии L от точки M к точке N.
$\overline{F}=x^2y\vec{i}+xy^2\vec{j},$
$L:\quad отрезок\,MN,$
$M(2,0),\quad N(0,2).$

17. Найти градиент и производную по направлению в точке A.
$z=x^2+xy+y^2, A(2;1), \vec{a}=3\vec{i}-2\vec{j}$

18. Определить тип и найти общие интегралы дифференциальных уравнений.

а) $(2xy + x)\,dx - (x^2 + 1)dy = 0;$ б) $xy' = y\ln\frac{y}{x} - y.$

19. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальному условию $x = x_0;\ y = y_0$.

$$y' + 2xy = 3x^2e^{-x^2},\ y(0) = 0.$$

20. Найти решение дифференциального уравнения.

$$y'' - 9y' + 18y = 26\cos x - 8\sin x;$$

Образец типового варианта контрольной работы №5

21. Вычертить область, заданную неравенствами.

$$|z - 3i| < 3,\ -\frac{\pi}{2} \le \arg\left(z - \frac{5}{2}i\right) \le \frac{5\pi}{3}.$$

22. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой.

$$\int_{AB} \bar{z}^2 dz;\ AB: \left\{y = x^2;\ z_A = 0,\ z_B = 1 + i\right\}.$$

23. Методом операционного исчисления найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

$$y'' - y' = t^2,\ y(0) = 0,\ y'(0) = 1.$$

24. Исследовать ряд на сходимость.

$$\sum_{n=2}^{\infty}\left(\frac{n^2 + 1}{10n^2 - 3}\right)^n.$$

25. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n + 1}{(n^2 + 1)2^n}(x + 1)^n.$$

26. Разложить функцию в ряд Фурье.

$$f(x) = \begin{cases} -1, -\pi < x < 0, \\ 2x + 1, 0 < x < \pi. \end{cases}$$

Образец типового варианта контрольной работы №6

27. В урне а белых и (20-а) черных шаров. Из урны последовательно извлекают два шара. Найти вероятность того, что:

а) шары будут разных цветов, если шары возвращаются в урну;

б) шары будут одинакового цвета, если шары не возвращаются в урну;

в) хотя бы один шар будет белым, если шары не возвращаются в урну.

(а – последняя цифра шифра).

28. На сборочное предприятие поступили одинаковые комплектующие с трех заводов в количестве: n_1 с первого завода, n_2 - со второго, n_3 - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе p_1, на втором p_2, на третьем p_3. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

$n_1 = 25,\ n_2 = 35,\ n_3 = 40,$

$p_1 = 0{,}9,\ p_2 = 0{,}8,\ p_3 = 0{,}7.$

29. В семье n детей. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди этих детей m девочек.

$n = 6,\ m = 2.$

30. Выборочная совокупность задана таблицей распределения:
а) построить полигон частот;
б) найти статистические точечные оценки параметров распределения, выборочные: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану;
в) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

31	x_i	1	11	23	35	47
	n_i	20	7	25	4	13

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Математика»».

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине «Математика»
1 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах	19 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Обратная матрица	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R2 и R3. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 3. Введение в математический анализ	Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Формула Тейлора. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Общий план исследования функций и построения графиков	17 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 400 340 – тип A 20 – тип B 20 – тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
1 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Обратная матрица	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R2 и R3. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 3. Введение в математический анализ	Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций	1 – тип A 0 – тип B

		0 – тип C 0 – тип D
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков.	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Формула Тейлора. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Общий план исследования функций и построения графиков	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: принципы и методы управления персоналом, основы лидерства
Уметь: использовать инструменты управления: постановка задачи, вовлечение сотрудников, выбор стиля управления
Владеть: навыками формирования команды, определения и реализации приоритетов собственной деятельности
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа А, 1- типа В, 1 - типа С, 1 - типа Д). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем случайной выборки.
Время проведения теста: 40 минут
Проходной балл: обучающийся набрал при тестировании более 62 баллов

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
1 курс зимняя сессия

1 <:Матрица:> это прямоугольная таблица чисел, заключенная в круглые скобки, содержащая m строк и n столбцов. (Запишите ответ с большой буквы)
2 <:Определитель:> квадратная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления. (Запишите ответ с большой буквы)

3 Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется:

а) $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$
б) $a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$
в) $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$

г) $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

4 Среди уравнений второго порядка указать уравнение эллипса:

а) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

б) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a \neq b)$

в) $y^2 = 2px$

5 Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $x - 5y - 3 = 0$, равен …

а) $\frac{1}{5}$;

б) $-\frac{1}{5}$;

и) $-\frac{3}{5}$;

г) $\frac{5}{3}$.

6 Как называются векторы, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых?

а) коллинеарными

б) сонаправленными

в) равными

7 Как называются коэффициенты разложения вектора по координатным векторам в данной системе координат?

а) координатами вектора

б) числами

8 Если вектор разложен по векторам, как называются эти числа?

а) коэффициенты разложения

б) нулевые векторы

в) справедливые равенства

9 Матрица называется квадратной, если:

а) все элементы строк (столбцов) не равны нулю

б) число строк равно числу столбцов

в) число строк не равно числу столбцов

10 Для матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ транспонированной матрицей будет матрица:

а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} -3 & 7 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$

д) $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

е) $\begin{pmatrix} -2 & -4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

11 Определитель $\begin{vmatrix} -5 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$ равен …

а) -22

б) % 2

в) -2

г) 22

12 Известно уравнение прямой $y = -\frac{1}{3}x + 5$. Указать прямую, перпендикулярную данной прямой:

а) $y = -3x - 4$

б) $y = -x - 5$

в) $y = -\frac{1}{5}x + 3$

г) $y = 3x - 4$

13 Известно уравнение прямой $y = 4x + 3$. Указать прямую, параллельную данной прямой:

а) $y = 2x - 4$

б) $y = -4x + 3$

в) $y = 4x - 1$

г) $y = -\frac{1}{4}x + 3$

14 Векторное произведение вектора a на вектор b является

а) вектором

б) числом

15 Координаты вектора $\overline{a} = \overline{u} + \overline{v} + \overline{p}$, где $\overline{u} = 2\overline{i} - 3\overline{j}$, $\overline{v} = 3\overline{i} + 2\overline{j}$, $\overline{p} = -2\overline{i} + 3\overline{j}$, равны

а) $\{3;2\}$

б) $\{0;13\}$

в) $\left\{-6;\frac{5}{2}\right\}$

г) $\{1;1\}$

16 В результате, каких операций получаем вектор:

а) скалярное произведение

б) векторное произведение

г) смешанное произведение

17 Формулы нахождения решения системы $\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$,

$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$ - формулы

а) Гаусса;
б) Крамера;
г) Эйлера;
д) Кронекера – Капелли.

18 Квадратная матрица называется вырожденной, если ее определитель равен……..

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине «Математика»
1 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	19 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Основные методы интегрирования	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Задачи, приводящие к определенному интегралу	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Определенный интеграл, его свойства и вычисление	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Несобственные, их свойства и вычисление.	19 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Приложения интегрального исчисления	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 6. Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровней скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D

Раздел 7. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Системы дифференциальных уравнений	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа	Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Криволинейные и поверхностные интегралы	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Элементы векторного анализа. Элементы векторного поля	17 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 400 340 – тип A 20 – тип B 20 – тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
1 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Основные методы интегрирования	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Задачи, приводящие к определенному интегралу	1 – тип A

		0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Определенный интеграл, его свойства и вычисление	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Несобственные, их свойства и вычисление.	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Приложения интегрального исчисления	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 6. Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровней скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 7. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка	1 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Системы дифференциальных уравнений	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа	Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Криволинейные и поверхностные интегралы	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D

	Элементы векторного анализа. Элементы векторного поля	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 18 15 – тип A 3 – тип B 0 – тип C 0 – тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
1 курс летняя сессия

1 Неопределенный интеграл $\int x^7 dx$ равен…

б) $x^8 + c$

в) $\frac{x^8}{8} + c$

г) $\frac{1}{7}x^8 + c$

д) $\frac{1}{7}x^6 + c$

е) $7x^6 + c$

2 Определить число k в интеграле $\int 8e^{4x} dx = ke^{4x} + c$.

а) 7
б) 2
в) 1
г) 8
д) 4

3 Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x^5}$ равен

а) $-\frac{1}{4x^4} + c$

б) $\frac{1}{4x^4} + c$

в) $\frac{4}{x^4} + c$

г) $-\frac{4}{4x^4} + c$

д) $\frac{5}{4x^4} + c$

4 Значение функции $f(x, y) = x + y$ в точке $(2;3)$ равно:

а) 5
б) 4
в) 2
г) 3

5 Указать функцию трех переменных.

а) $y = x^2$

б) $z = x^2 + y$

в) $y = \dfrac{x_1 + 2x_2 - 3x_3}{x_4}$

г) $t = \dfrac{x + y}{2}$

д) $t = \dfrac{x - y}{z}$

6 Дифференциальным уравнением называется уравнение

а) связывающее независимую переменную, искомую функцию и её производные.

б) связывающее искомую функцию с независимой переменной и набора из n постоянных интегрирования

в) выражающее зависимость старшей из производных искомой функции от независимой переменной, функции и производных

г) связывающее дифференциалы независимой переменной и искомой функции.

7 Какое из утверждений для порядка уравнения $F(x, y', y''') = 0$ верно, порядок дифференциального уравнения равен:

а) двум

б) одному

в) трем

8 Пусть $\Phi(x, y, c_1, c_2, c_3) = 0$ - общий интеграл дифференциального уравнения, c_1, c_2, c_3 - константы. Какое из утверждений для порядка уравнения верно, порядок дифференциального уравнения равен:

а) двум

б) одному

в) трем

9 Найти неопределенный интеграл $\int \cos(7x+3)\,dx.$

а) $\sin(7x+3)+c$

б) $\frac{1}{7}\sin(7x+3)+c$

в) $-\frac{1}{7}\sin(7x+3)+c$

г) $-\frac{1}{3}\sin(7x+3)+c$

д) $\frac{1}{3}\sin(7x+3)+c$

10 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2(4x+3)}$.

а) $ctg(4x+3)+c$

б) $-\frac{1}{4}ctg(4x+3)+c$

в) $\frac{1}{4}ctg(4x+3)+c$

г) $-\frac{1}{3}ctg(4x+3)+c$

д) $\frac{1}{3}ctg(4x+3)+c$

11 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

а) $tgx + C$

б) $-ctgx + C$

в) $arctgx + C$

г) $\arcsin x + C$

12 Значение функции $f(x,y) = x^2 y$ в точке $(2;3)$ равно:

а) 12

б) 4

в) 2

г) 3

13 Указать функцию двух переменных.

а) $y = x^2$

б) $z = x^2 + y$

в) $y = \frac{x_1 + 2x_2 - 3x_3}{x_4}$

г) $t = \frac{x-y}{z}$

14 Какое из уравнений является обыкновенным дифференциальным уравнением?

а) $x^2 + 2y = 3$

б) $5x - y' = 0$

в) $\sin 3x = y$

г) $x^2 + 2x + 5 = 0$

15 Среди уравнений указать дифференциальное уравнение второго порядка.

а) $y' = xe^y$

б) $y'' = x + y$

в) $y^2 - 3y' + 5y = 0$

г) $y^2 - 3y + 5 = 0$

16. Вычислить интеграл $\int_0^2 \frac{x}{2} dx$

17. Поставьте в соответствие заданный интеграл и первообразную

а) $\int cos3xdx$ 1) $\frac{1}{3}sin3x + C$

б) $\int sin3xdx$ 2) $-\frac{1}{3}cos3x + C$

в) $\int 3xdx$ 3) $\frac{3x^2}{2}$

г) $\int 3x^2dx$ 4) x^3

18. Укажите правильную последовательность вычисления определённого интеграла

а) найти первообразную

б) подставить верхний предел

в) подставить нижний предел

г) выполнить вычитание, согласно формуле Ньютона-Лейбница

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине «Математика»
2 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье	Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Знакочередующие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость Функциональные последовательности и ряды	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Гармонический анализ. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных, нечетных функций	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Разложение непериодических функций в ряд Фурье	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Понятия о преобразовании и интеграле Фурье. Уравнения математической физики. Метод Фурье	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление	Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Условия аналитичности функции. Интегральные теоремы и формулы Коши. Изолированные особые точки и их классификация	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Вычеты. Вычисление вычетов относительно полюсов различных порядков, неустранимой особенности.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

	Вычисление интегралов с помощью вычетов	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика.	Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Симплекс-метод и графическое решение задачи линейного программирования. Понятие двойственности	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Транспортная задача	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 12. Уравнения матфизики.	Задачи вариационного исчисления. Понятие функционала. Вариация, ее свойства	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Экстремумы функционала. Уравнение Эйлера. Брахистохрона	17 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 400 340 – тип A 20– тип B 20– тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
2 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье	Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Знакочередующие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость Функциональные последовательности и ряды	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Гармонический анализ. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных, нечетных функций	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D

	Разложение непериодических функций в ряд Фурье	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Понятия о преобразовании и интеграле Фурье. Уравнения математической физики. Метод Фурье	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 10. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление	Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Условия аналитичности функции. Интегральные теоремы и формулы Коши. Изолированные особые точки и их классификация	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Вычеты. Вычисление вычетов относительно полюсов различных порядков, неустранимой особенности.	0 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Вычисление интегралов с помощью вычетов	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1– тип B 1– тип C 1– тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
2 курс зимняя сессия

1 Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными

а) $y' + 2xy = 2xy^2$

б) $(1+y)dx + x^2 y dy = 0$

в) $\left(x^3 + e^y\right)y' = 2x^2$

2 Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

а) $y' = y + sin\, xy$

б) $\left(1+x^2\right)dy + y\, dx = 0$

в) $\left(x^2 + xy\right)dx + xy\, dy = 0$

3 Однородное дифференциальное уравнение первого порядка

а) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$

б) $x^2 dy = \left(y^2 - xy + x^2\right)dx$

в) $x^2 + xy' = y$

4 Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 3x$, $y = 0$, $x = 2$.

а) 3
б) 6
в) 2
г) 1
д) 4

5 Вычислить предел $\lim\limits_{\substack{x \to 2 \\ y \to 3}} \left(x^2 + y^2\right)$.

а) 5
б) 3
в) 4
г) 1
д) 13

6 Частная производная по y от функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$ равна

а) $3x^2 - 3y$

б) $3y^2 - 3x$

в) $3x^2$

г) $3y^2$

д) $3x^2 - 3x$

е) $3y^2 - 3y$

7 Частная производная по y от функции $z = \ln\left(x^2 + xy + y^2\right)$ равна

а) $\dfrac{2x + y}{x^2 + xy + y^2}$

б) $\dfrac{x + 2y}{x^2 + xy + y^2}$

в) $\dfrac{3x}{x^2 + xy + y^2}$

г) $\dfrac{3y}{x^2 + xy + y^2}$

8 Общее решение (интеграл) дифференциального уравнения

$2x^3 ydx - x^2 dy = 0$

а) $y = x^2 + C$

б) $\ln y - x^2 = C$

в) $y = Ce^{x^2}$

9 Корнями характеристического уравнения, соответствующего линейному однородному дифференциальному уравнению $y'' + 3y' + 2y = 0$, являются числа k_1, k_2. В ответе указать их произведение ……

10 Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 x^3\,dx$.

а) 2
б) 3
в) 5
г) 4
д) 1

11 Частная производная по x от функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$ равна

а) $3x^2 - 3y$
б) $3y^2 - 3x$
в) $3x^2$
г) $3y^2$
д) $3x^2 - 3x$
е) $3y^2 - 3y$

12 Вычислить предел $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ y\to 3}}\left(x^2 \cdot y^2\right)$.

а) 5
б) 3
в) 4
г) 1
д) 36

13 Частная производная по x от функции $z = \ln\left(x^2 + xy + y^2\right)$ равна

а) $\dfrac{2x + y}{x^2 + xy + y^2}$

б) $\dfrac{x + 2y}{x^2 + xy + y^2}$

в) $\dfrac{3x}{x^2 + xy + y^2}$

г) $\dfrac{3y}{x^2 + xy + y^2}$

14 Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 2x - 7$ имеет вид

а) $y=\frac{1}{12}x^4-\frac{7}{6}x^3+C$

б) $y=\frac{1}{24}x^4-\frac{1}{6}x^3+\frac{C_1}{2}x^2+C_2x+C_3$

в) $y=\frac{1}{12}x^4-\frac{7}{6}x^3+\frac{C_1}{2}x^2+C_2x+C_3$

г) $y=x^4-x^3+C_1x^2+C_2x+C_3$

15 Корнями характеристического уравнения для ЛДУ $y''+3y'-4y=0$ являются числа k_1,k_2. В ответе указать их произведение <:-4:>

16 Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y=2x$, $y=2$, $x=0$.

а) 2
б) 4
в) 1
г) 0,5
д) 1,5

17 Функция $z=\frac{2x+y}{3x-y}$ не является непрерывной в точке:

а) $(1;3)$
б) $(-5;2)$
в) $(4;4)$
г) $(0;1)$
д) $(6;-2)$

18 Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z=2x+y^2$ равна:

а) 2
б) $2+y$
в) $2x+1$
г) $2y$
д) 0

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине «Математика»
2 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика	Элементы дискретной математики: комбинаторика, элементы теории множеств. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события.	19 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	19 – тип А

	Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Двумерные случайные величины	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Элементы теории корреляции	18 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 200 170 – тип A 10– тип B 10– тип C 10 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
2 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 12. Уравнения матфизики.	Элементы дискретной математики: комбинаторика, элементы теории множеств. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события	2 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной	2 – тип A 0 – тип B

	случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин	0 – тип C 0 – тип D
	Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Двумерные случайные величины	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Элементы теории корреляции	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Глазнев В.А.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1– тип B 1– тип C 1– тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
2 курс летняя сессия

1 Вероятность достоверного события равна ……

2 Бросают монету. Событие: А – «выпадет герб».
Событие $\bar{A}$ – «выпадет цифра» является:

а) случайным
б) достоверным
в) невозможным
г) противоположным

3 Подбрасывается игральный кубик. Обозначим события: A — «выпадение 6 очков», B — «выпадение 4 очков», D — «выпадение 2 очков», C — «выпадение четного числа очков». Тогда событие C равно

а) $C = A \cdot B \cdot D$
б) $C = A + B$
в) $C = A + B + D$
г) $C = A - B + D$

4 Студент должен сдать два экзамена. Событие A — «студент сдал первый экзамен», событие B — «студент сдал второй экзамен», событие C — «студент сдал оба экзамена». Тогда событие C равно

а) $C = A \cdot B$

б) $C = A + B$
в) $C = A - B$
г) $C = \overline{A + B}$

5 Вероятность события принимает любое значение из промежутка:
а) (-1; 1)
б) (0; 1)
в) $(-\infty; \infty)$
г) $(0; \infty)$
д) $[0; 1]$

6 Указать **верное** определение. Суммой двух событий называется:
а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновменно
б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе

7 Указать **верное** утверждение. Вероятность невозможного события:
а) больше нуля и меньше единицы
б) равна нулю

8 Задача «В магазин вошло 5 покупателей. Найти вероятность того, что 4 из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,7» решается с использованием:
а) теоремы сложения вероятностей совместных событий;
б) формулы Бернулли
в) формулы полной вероятности
г) формулы Бейеса
д) классического определения вероятности

9 Из букв слова «ЗАДАЧА» наугад выбирается одна буква. Событие — «выбрана буква К» является
а) случайным
б) достоверным
в) невозможным
г) противоположным

10 Из букв слова «МИР» наугад выбирается одна буква. Событие — «выбрана буква М» является
а) случайным
б) достоверным
в) невозможным

11 Событие — «из урны, содержащей только белые шары, извлекают белый шар» является
а) случайным
б) достоверным
в) невозможным

12 События называют равновозможными, если
а) они несовместны

б) при осуществлении комплекса условий каждое из них имеет равную возможность наступить
в) при испытании обязательно наступит хотя бы одно из них
г) наступление одного исключает возможность появления другого

13 Испытание — «бросают две монеты». Событие — «на одной из монет выпадет герб». Число элементарных исходов, благоприятствующих данному событию равно:
а) один
б) два
в) три
г) четыре

14 Испытание — «бросают две монеты». Событие — «на одной из монет выпадет герб». Число всех элементарных, равновозможных, единственно возможных, несовместных исходов равно:
а) одно
б) два
в) три
г) четыре

15 Задача «В магазин вошло 5 покупателей. Найти вероятность того, что 4 из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,7» решается с использованием формулы Бернулли, где
а) $n = 5$, $k = 4$, $p = 0{,}7$, $q = 0{,}3$
б) $n = 4$, $k = 5$, $p = 0{,}7$, $q = 0{,}3$
в) $n = 5$, $k = 4$, $p = 0{,}3$, $q = 0{,}7$
г) $n = 4$, $k = 5$, $p = 0{,}3$, $q = 0{,}7$

16 Задача «В магазин вошло 500 покупателей. Найти вероятность того, что 44 из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,7» решается с использованием
а) локальной теоремы Лаплаа;
б) формулы Бернулли
в) формулы полной вероятности
г) формулы Бейеса
д) классического определения вероятности

17 Два студента сдают экзамен. События: А — «экзамен сдаст первый студент», В — «экзамен сдаст второй студент» являются
а) несовместными
б) достоверными
в) невозможными
г) совместными

18 События называют несовместными, если
а) наступление одного не исключает возможность появления другого
б) при осуществлении комплекса условий каждое из них имеет равную возможность наступить
в) при испытании обязательно наступит хотя бы одно из них
г) наступление одного исключает возможность появления другого

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

5.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.

5.2. Таблица интегралов.

5.3. Основные методы интегрирования.

5.4. Интегрирование рациональных дробей.

5.5. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка.

5.6. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.

5.7. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл, его свойства и вычисление.

5.8. Несобственные, их свойства и вычисление.

5.9. Приложения интегрального исчисления

Раздел 6 «Функции нескольких переменных»

6.1. Функции нескольких переменных.

6.2. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал.

6.3. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум.

6.4. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

6.5. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровней скалярного поля.

6.6. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства.

Раздел 7 «Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

7.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка

7.2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

7.3. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

7.4. 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.

7.5. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 8 «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа»

8.1. Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства.

8.2. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах.

8.3. Криволинейные и поверхностные интегралы.

8.4. Элементы векторного поля.

Раздел 9 «Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье»

9.1. Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.

9.2. Знакочередующие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость Функциональные последовательности и ряды.

9.3. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов.

9.4. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

9.5. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях.
9.6. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных, нечетных функций.
9.7. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье на .

Раздел 10 «Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление»

10.1. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия аналитичности функции.
10.2. Интегральные теоремы и формулы Коши. Изолированные особые точки и их классификация.
10.3. Вычеты. Вычисление вычетов относительно полюсов различных порядков, неустранимой особенности. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
10.4. Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению.
10.5. Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом.

Раздел 11 «Линейное программирование»

11.1. Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования.
11.2. Симплекс-метод.
11.3. Графическое решение задачи линейного программирования. Понятие двойственности.
11.4. Элементы векторного анализа. Обзорная лекция.

Раздел 12 «Вариационное исчисление»

12.1. Задачи вариационного исчисления. Понятие функционала. Вариация, ее свойства

3.4 Перечень практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1 курс

Найти неопределенные интегралы. В двух первых примерах (п. а) и б)) проверить результаты дифференцированием.

1 а) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$; б) $\int x^2 e^{3x} dx$; в) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{x^2-4x+1}} dx.$; г) $\int \frac{dx}{4x^3-x}$.

2 а) $\int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$; б) $\int x^2 \sin 2x dx$; в) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+2} dx$; г) $\int \frac{x+1}{x^3+x} dx$.

3 а) $\int \frac{x^2}{\sqrt{x-1}} dx.$; б) $\int \sqrt{x} \ln x dx$; в) $\int \frac{x+3}{\sqrt{4x^2+4x+1}} dx.$; г) $\int \frac{\cos x}{\sin x + \cos x} dx$.

4 а) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$; б) $\int x \arcsin \frac{1}{x} dx$; в) $\int \frac{x+4}{\sqrt{x^2+x-2}} dx.$; г) $\int \frac{x^2}{x^4-16} dx$.

Вычислить площадь области, ограниченной линиями.

5. $y = x^2 - 5, \quad y = x - 3$

6. $y = x^2 + 1, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad y = 5$

7. Найти площадь эллипса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$.

8. Найти площадь кардиоиды $\rho = a(1-\cos\varphi)$.

9. Найти длину дуги линии $y=\ln\sin x$ при $\pi/3 < x < \pi/2$.

10. Найти длину развертки окружности $\begin{cases} x = R(\cos t + t\sin t); \\ y = R(\sin t - t\cos t). \end{cases}$

11. Найти площадь поверхности сферы $x^2+y^2+z^2=R^2$.

12. Найти объём шара $x^2+y^2+z^2 \le R^2$.

13. Найти области определения следующих функций и сделать чертежи:

а) $z=\sqrt{9-x^2-y^2}$; б) $z=1+\sqrt{-(x-y)^2}$;

в) $z=\ln(x+y)$; г) $z=x+\arccos y$.

14. Найти линии уровня следующих функций:

а) $z=\ln(x^2+y^2)$; б) $z=\arcsin(xy)$; в) $z=x^2+4y^2$.

15. Найти поверхности уровня функций:

а) $u=x-y+z$; б) $u=x^2+y^2+z^2$.

16. Найти пределы функций:

а) $\lim\limits_{\substack{x\to 3\\ y\to 0}} \frac{tg\,2xy}{y}$; б) $\lim\limits_{\substack{x\to 3\\ y\to 3}} \frac{x^3-y^3}{x-y}$;

в) $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \frac{xy}{2-\sqrt{xy+4}}$; г) $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ y\to -1}} \frac{x+1}{y-1}$;

д) $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \left(1+x^3+y^3\right)^{1/\left(x^3+y^3\right)}$; е) $\lim\limits_{\substack{x\to\infty\\ y\to\infty}} (x+y)\sin\frac{1}{x+y}$.

17. Найти точки разрыва функций:

а) $z=\ln\sqrt{x^2+y^2}$; б) $z=\frac{1}{9-x^2-y^2}$;

в) $z=\frac{1}{(x-y)^2}$; г) $z=\cos\frac{1}{xy}$.

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

19. Дана функция $z=\frac{y^2}{3x}+\arcsin(xy)$. Показать, что $x^2\frac{\partial z}{\partial x}-xy\frac{\partial z}{\partial y}+y^2=0$

20. Дана функция $z=\ln(x^2+y^2+2x+1)$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$

2 курс

1. Исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами а),б). Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд в). Найти область сходимости функционального ряда г).

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n-3}{3n^2-2}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{2^n(n-1)!}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{n^2}{n!}$ г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n(x+2)^n}{n^2+1}$

2. Исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами а),б). Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд в). Найти область сходимости функционального ряда г).

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n\sqrt[3]{n^2}}{\sqrt{n^5+7}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n\ln n}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{2^n(x-1)^n}$.

3. Исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами: а), б). Найти область сходимости функционального ряда в).

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt[3]{n^2}}{\sqrt{3n-2}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n^2+1}{n^2+1}\right)^{n^2}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+3)^{2n}}{2n+1}$

4. Исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами а),б). Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд в). Найти область сходимости функционального ряда г).

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt[5]{2n+5}}{\sqrt{2n^5+5}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}n^n\left(\frac{2n}{3n+5}\right)^n$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n}{\ln n}$ г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{3^n+1}$

5. Исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами:

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4^n+5^n}{20^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+2}{n}\right)^n$.

6. Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+1)(x+2)^n}$.

7. Найти с точностью до 10^{-3} определенный интеграл $\int_0^{0,2}\cos\frac{x^2}{2}dx$.

8. Вычислить $\sin 1$ с точностью до 10^{-3}.

9. Вычислить $\sin 3$ с точностью до 10^{-3}.

10. Указать область дифференцируемости функции $f(z)=\ln z^3$ и вычислить производную. Выделить действительную и мнимую часть полученной производной.

11. Найти первые три отличные от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'+xy^2=2\cos x$, удовлетворяющего начальному условию $y(0)=1$.

12. Разложить функцию $f(x)=\begin{cases}0, & -1<x\le 0\\ \frac{x}{2}, & 0<x<1\end{cases}$ в ряд Фурье в указанном интервале.

13. Проверить, может ли функция $v=x^2-y^2+2x+1$ быть мнимой частью некоторой аналитической функции $f(z)$, если да – восстановить ее, при условии $f(0)=i$.

14. Для функции $f(z)$ найти изолированные особые точки, провести их классификацию, вычислить вычеты относительно найденных точек $f(z)=\frac{\sin^3 z}{(z^2-z)^3}$.

15. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного: $\int_{AB}\bar{z}^2dz$; $AB:\{y=x^2; z_A=0; z_B=1+i\}$

16. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного:
$\int\limits_L (z+1)e^z dz$; $L:\{|z|=1; \operatorname{Re} z \geq 0\}$
17. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного:
$\int\limits_{AB} (z^2+7z+1)dz$; AB – отрезок прямой $z_A = 1; z_B = 1-i$
18. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного:
$\int\limits_{AB} (12z^5+4z^3+1)dz$; AB – отрезок прямой $z_A = 1; z_B = 1+i$
19. Построить область плоскости z, определяемую данными неравенствами $|z-1| \leq 1; |z+1| > 2,$

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

Образцы задач
1 курс

1. Дана функция $z = e^{xy}$. Показать, что $x^2 \dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 2xy \dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2} + 2xyz = 0$

2. Дана функция $z = \ln(x + e^{-y})$. Показать, что $\dfrac{\partial z}{\partial x}\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \dfrac{\partial z}{\partial y}\dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$

3. Дана функция $z = \dfrac{x}{y}$. Показать, что $x\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \dfrac{\partial z}{\partial y} = 0$

4. Дана функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор $\bar{a} = \{a_1, a_2\}$. Найти: 1) $grad\, z$ в точке A ; 2) производную в точке A по направлению вектора $\bar{a}$.

$z = 3x^2y^2 + 5xy^2$; $A(1; 1)$, $\bar{a} = \{2; 1\}$.

5. Исследовать на экстремум следующие функции:
а) $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$; б) $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$.

6. Перейти к полярным координатам и вычислить двойной интеграл $\iint\limits_{(D)} \dfrac{dxdy}{\sqrt{x^2+y^2}}$, где (D) задано неравенствами $x^2 + y^2 \leq 2x + 2y$, $x^2 + y^2 \geq 4$.

7. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_{(D)} y\,\mathrm{tg}x\,dxdy$, где область (D) задана неравенствами $0 < x < \pi/2$, $\mathrm{tg}x \leq y \leq 2\mathrm{tg}x$, $\mathrm{ctg}x \leq y \leq 3\mathrm{ctg}x$, сделав надлежащую замену переменных.

8. Найти площадь фигуры, заданной неравенствами $\sqrt{3} \leq \rho \leq 2\sin 2\varphi,\ 0 \leq \varphi \leq \pi/2$ в полярных координатах.
9. Найти объем V тела T, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 4$, $z = 8 - x^2 - y^2$, $z = 0$.
10. Найти площадь поверхности (Ω), заданной соотношениями $z = x^2 + y^2$, $z \leq 4$.

2 курс

1. Вычислить интеграл, используя теорему Коши о вычетах $\int\limits_{|z-2|=2} \frac{z\,dz}{(z-1)^3(z+2)}$.

2. Построить область плоскости z, определяемую данными неравенствами.

$$\begin{cases} |z-3|-|z+3| \le \sqrt{5}, \\ |\mathrm{Re}\, z| < \sqrt{5}. \end{cases}$$
;

3. Построить область плоскости z, определяемую данными неравенствами: $\begin{cases} |z+i| \ge 1, \\ |z| < 2. \end{cases}$;

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Элементы линейной алгебры»

1.1 Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.

1.2 Матрицы. Операции над матрицами, их свойства

1.3 Определители, вычисление, свойства определителей.

1.4 Обратная матрица. Ранг матрицы. Базисный минор.

1.5 Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы.

1.6 Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.

1.7 Теорема Кронекера – Капелли.

1.7 Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

1.8 Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем.

Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры»

2.1 Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R^2 и R^3. Векторы, основные определения.

2.2 Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах

2.3 Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение.

2.4 Векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление, приложения.

2.5 Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности.

2.6 Прямая на плоскости.

2.7 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения.

2.8 Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

2.9 Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

3.1 Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий.

3.2 Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты.

3.3 Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций.

Раздел 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

4.1 Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков.

4.2 Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления.
4.3 Формула Тейлора. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Общий план исследования функций и построения графиков.

Раздел 13 «Элементы теории вероятностей и математическая статистика»

13.1 Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события.
13.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
13.3 Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
13.4 Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин.
13.5 Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин.
13.6 Нормальное распределение. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
13.7 Двумерные случайные величины.
13.8 Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез. Элементы теории корреляции.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (1,2 курс)

(для оценки умений)

1. Найти произведение AB матриц

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 6 \\ 5 & -1 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 3 & -1 \end{pmatrix} \text{ и } B=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \\ -5 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Найти ранг матрицы

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Исследовать на совместность систему уравнений

$$\begin{cases} x_1+x_2=x_3=3, \\ x_1+x_2-3x_3=-1, \\ 2x_1+x_2-2x_3=1, \\ x_1+2x_2-3x_3=1. \end{cases}$$

4. Решить методом Гаусса систему уравнений

$$\begin{cases} x+2y+3z=14, \\ 3x+2y+\ \ z=10, \\ 2x+3y-\ \ z=5. \end{cases}$$

5. Даны вершины четырехугольника $A(1, 2, 3)$, $B(7, 3, 2)$, $C(-3, 0, 6)$ и $D(9, 2, 4)$ Доказать, что его диагонали AC и BD взаимно перпендикулярны.

6. Написать уравнение касательной и нормали к кривой $x^3+y^2+2x-6=0$ в точке $M(-1;3)$.

7. В какой из точек x скорость изменения функции $y=3x^5-5x^3+5x-7$ наименьшая?

8. Определить взаимное расположение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;\,1;\,1)$ и $M_2(0;\,3;\,1)$, с плоскостью $2x+y-z-2=0$.

9. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $l:\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y}{-1}=\dfrac{z+1}{3}$ и точку $M_1(0;\,2;\,1)$.

10. Найти точки пересечения прямой $\dfrac{x}{2}=\dfrac{y+5}{1}=\dfrac{z-4}{-1}$ с однополостным гиперболоидом $\dfrac{x^2}{16}+\dfrac{y^2}{9}-\dfrac{z^2}{4}=1$.

11. Найти область определения функции $f(x)=\sqrt{\arcsin\log_2 x}$.

12. Найти множество значений функции $f(x)=\dfrac{x+1}{x-2}$.

13. Исследовать функцию $f(x)=\dfrac{2^x-1}{2^x+1}$ на четность.

14. Показать, что функция $f(x)=x^3+3x+5$ возрастает для $x\in(-\infty;+\infty)$.

15. Записать формулу общего члена последовательности:

а) $\dfrac{3}{2},\dfrac{5}{5},\dfrac{7}{10},\dfrac{9}{17},\ldots$; б) $1,\dfrac{1}{2},3,\dfrac{1}{4},5,\ldots$.

16. Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2n^2-3n+4}{3n^2+1}$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\sin(\sqrt{n+1}-\sqrt{n})$;

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n!+(n+2)!}{((n+1)!+n!)\cdot n}$; г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt[5]{n^6+3}+\sqrt[4]{16n^5-8}}{(n+\sin n^3)\sqrt[4]{n}}$;

д) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+5)^4-(n-2)^4}{(n+2)^4-(n-1)^4}$.

17. Пользуясь определением предела по Коши, доказать, что:

а) $\lim\limits_{x\to-1}(3x+2)=-1$; б) $\lim\limits_{x\to1}(2-x)=1$.

18. Доказать, что функция $y=f(x)$ не имеет предела в точке $x=x_0$:

а) $f(x)=\cos x,\ x_0=+\infty$; б) $f(x)=tgx,\ x_0=\dfrac{\pi}{2}$.

19. Доказать, что функция $y=f(x)$ является бесконечно малой при $x\to+\infty$:

а) $f(x)=\dfrac{\sin x}{x}$; б) $f(x)=\dfrac{\cos^3 x}{\sqrt{x+1}}$.

20. Найти односторонние пределы функций:

а) $f(x)=\begin{cases}x^2\ ,\ x\le1,\\ -x\ ,\ x>1\end{cases}$ в точке $x=1$;

б) $f(x)=\dfrac{(x+3)\sqrt{1-\cos^2 x}}{x}$ в точке $x=0$.

21. Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-2}{5x^2-4x+1}$; б) $\lim\limits_{x\to 10}\dfrac{\sqrt{x-1}-3}{x-10}$; в) $\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{1-4x+4x^2}{5x^2+1}$; г) $\lim\limits_{x\to +\infty}(1-4\cos x)2^{-x}$;

д) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln(x^2-x+1)}{\ln(x^{10}+x+2)}$; е) $\lim\limits_{x\to -\infty}\dfrac{\sqrt{x^2+2}-\sqrt[3]{8x^3+3}}{\sqrt[4]{x^4+5}}$; ж) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^3-2x-1}{x^5-2x-1}$; з)

$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+13}-2\sqrt{x+1}}{x^2-9}$.

и) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 9x}$; к) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-1}{3x+1}\right)^{2x}$.

22. Найти точки разрыва функции $f(x)$ и определить их род. В случае устранимого разрыва доопределить функцию так, чтобы она тала непрерывной.

а) $f(x)=\dfrac{1}{x^3-x^2}$; б) $f(x)=\dfrac{1}{2^{\frac{1}{1-x}}+1}$; в) $f(x)=\dfrac{3^{\frac{1}{x-2}}-1}{3^{\frac{1}{x-2}}+1}$; г) $f(x)=\dfrac{|x+2|}{\operatorname{arctg}(x+2)}$;

д) $f(x)=1-x\sin\dfrac{1}{x}$;

23. При каких значениях a и b функция $f(x)=\begin{cases}(x-1)^3 & \text{при } x\le 0,\\ ax+b & \text{при } 0<x<1\\ \sqrt{x} & \text{при } x\ge 1\end{cases}$

будет непрерывной?

24. Пользуясь определением, вычислить производную функции $y=\sqrt{x}$ в точке $x=1$.

25. Определить значения α и β, при которых функция

$$y=\begin{cases}(x+\alpha)\cdot e^{-\beta x}, & \text{если } x<0;\\ \alpha x^2+\beta x+1, & \text{если } x\ge 0\end{cases}$$

всюду дифференцируема.

26. Найти производную функции $f(x)=\begin{cases}1-x & \text{при } x<0,\\ e^x & \text{при } x\ge 0\end{cases}$ и построить графики функций $f(x)$ и $f'(x)$.

27. Найти левую $f'_-(0)$ и правую $f'_+(0)$ производные в точке $x=0$, если

$$f(x)=\begin{cases}2x, & \text{если } x<0;\\ \ln(1+\sqrt[5]{x^7}), & \text{если } x\ge 0.\end{cases}$$

28. Найти производные следующих функций:

а) $y=\dfrac{1}{4}\ln\dfrac{x^2-1}{x^2+1}$; б) $y=\dfrac{1}{4(1+x^4)}+\dfrac{1}{4}\ln\dfrac{x^4}{1+x^4}$;

в) $y=\dfrac{x^6}{1+x^{12}}-\operatorname{arcctg} x^6$; г) $y=\dfrac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}+\dfrac{1}{2}\ln\dfrac{1-x}{1+x}$.

29. Найти производные функций, используя метод логарифмического дифференцирования:

а) $y = \frac{x^2}{1-x} \cdot \sqrt[3]{\frac{3-x}{(3+x)^2}}$; б) $y = x^{\sin(x^2+1)}$.

30. Найти производные функций, заданных параметрически и неявно:

а) $\begin{cases} x = \frac{3at}{1+t^3} \\ y = \frac{3at^2}{1+t^3}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 1 + e^{at} \\ y = at + e^{-at}; \end{cases}$ в) $x^2 + 3xy + y^2 + 1 = 0$.

3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Студент может доехать до университета или на автобусе, который ходит через каждые 20 минут, или на троллейбусе, который ходит через каждые 10 минут. Какова вероятность того, что подошедший к остановке студент уедет в ближайшие 5 минут?
2. В первой урне 5 белых и 10 чёрных шаров, во второй урне – 10 белых и 5 чёрных шаров. Из каждой урны случайно вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров будет хотя бы один белый.
3. В первой урне 2 белых и 1 чёрный шар, во второй урне – 1 белый и 4 чёрных шара. Некто наугад выбирает урну и из неё достаёт 1 шар. Найти вероятность того, что вынутый шар – белый.
4. В первой урне 2 белых и 1 чёрный шар, во второй урне – 1 белый и 4 чёрных шара. Из второй урны в первую наугад перекладывают 1 шар. После этого из каждой урны наугад вынимают по одному шару. Найти вероятности событий:

- вынутый из первой урны шар – белый;
- вынутый из второй урны шар – чёрный;
- оба вынутых шара – белые.

5. Правильную монету бросают 5 раз. Найти вероятности событий:

- гербвыпадет 3 раза;
- герб выпадет не менее двух раз;
- герб выпадет 5 раз.

6. Опыт, состоящий в бросании двух монет, повторяется 4 раза. Найти вероятность того, что пара гербов выпадет два раза.
7. Что вероятнее: выиграть у равносильного теннисиста 3 встречи из 6 или 2 встречи из 4?
8. Изделия некоторого производства содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад изделий:

- Нет ни одного бракованного;
- Будут два бракованных.

9. Вероятность рождения мальчика равна 0,515, девочки 0,485. В некоторой семье шестеро детей. Найти вероятность того, что среди них не больше двух девочек.
10. Правильную монету бросают 100 раз. Найти вероятности выпадения 50 «гербов», 40 «гербов», 25 «гербов».
11. Вероятность достижения успеха в испытании равна 0,25. Найти вероятности того, что в 300 независимых испытаниях успех будет достигнут 75раз, 85 раз.
12. В первые классы будет принято 200 детей. Найти вероятность того, что среди них будет 100 девочек, если вероятность рождения мальчика равна 0,515.

13. Дана таблица распределения дискретной случайной величины ξ. $\begin{vmatrix} \xi & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ P & 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}1 \end{vmatrix}$. Требуется:

а) построить многоугольник (полигон) распределения;

б) найти функцию распределения и начертить её график;

с) найти $P(|\xi| \le 1)$;

г) найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации, медиану и моду ξ.

д) таблицу распределения случайной величины $\eta = \xi^2$.

14. В урне 5 белых и 25 чёрных шаров. Из урны наугад вынимают 1 шар. Случайная величина ξ – число вынутых белых шаров. Требуется: а) – д) из задачи **1.**
15. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если куплено 40 билетов, а вероятность приобретения выигрышного билета равна 0,05.
16. Производится 20 независимых опытов, в каждом из которых вероятность успеха равна 0,2. Найти дисперсию числа успехов в этой серии опытов.
17. Восемьдесят процентов персональных компьютеров безотказно работают в течение 5 лет. Найти вероятность того, что из данных 100 компьютеров не менее 70 проработают 5 лет.

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 спланированных 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, проводятся во время выполнения домашней самостоятельной работы. Вариантов КР по теме не менее двух. Преподаватель после изучения раздела задает домашнюю контрольную работу
Тест	Тест проводится во время последнего практического занятия. Во время проведения теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения тестирования, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в тесте, время выполнения
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок
Экзамен	Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценоч-ные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение курса. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, 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	«не зачтено»

неудовлетворительная оценка по текущему контролю	

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания 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: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания.

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 ЗабИЖТ 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

ЗабИЖТИрГУПС 20__/20__ уч. год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Математика» 2 курс	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой «ВМ и ПИ» ЗабИЖТ, Н.В.Пешков _____
1. Элементы функционального анализа.		
2. Дана функция $z = \ln(x + e^{-y})$. Показать, что $\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$		
3. Опыт, состоящий в бросании двух монет, повторяется 4 раза. Найти вероятность того, что пара гербов выпадет два раза.		
*Составил:*_____		