ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

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 – 23.05.04 Эксплуатация железных дорог
Специализация – Магистральный транспорт
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра − разработчик программы – Прикладная механика и математика

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

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

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	**48**	**18**	**66**
– лекции	24	8	32
– практические (семинарские)	24	10	34
Самостоятельная работа	**362**	**144**	**506**
Зачет	**4**		**4**
Экзамен	**18**	**18**	**36**
Итого	**432**	**180**	**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 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1289.

Программу составил:
к.п.н., доцент Л.В.Васяк

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Прикладная механика и математика», протокол от «17» мая 2018 г. № 10.

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

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление процессами перевозок», протокол от «27» апреля 2018 г. № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент М.И. Коновалова

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 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
3	выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.10 «Математика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.10 «Математика» изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.16 «Математическое моделирование систем и процессов»
2	Б1.Б.1.45 «Исследование операций»
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: способность 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, основные понятия теории надежности; основы математического моделирования
Уметь	решать простейшие задачи на матрицы, решать системы линейных уравнений с 2 переменными, умеет находить простейшие производные, решать простейшие задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения 1 порядка, простейшие двойные интегралы, решать простейшие задачи на исследование рядов, теорию вероятностей, основные понятия теории надежности; основы математического моделирования
Владеть	навыками решения простейших задач на вычисление определителей, навыками решения систем линейных уравнений. Уметь работать с пределами. Строить графики, навыками

	решения простейших задач на вычисление интегралов, решения дифференциальных уравнений 1 порядка, навыками решения простейших задач на исследование рядов, теорию вероятностей, решения простейших задач теории надежности; основы математического моделирования
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, исследование рядов, теорию вероятностей, основные понятия теории надежности; основы математического моделирования. 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. решать задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов, кратные интегралы, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на исследование рядов, теорию вероятностей, решать простейшие задачи теории надежности; основы математического моделирования, любыми методами
Владеть	методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений. Уметь работать с пределами. Строить графики, задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов 1,2 порядков, простейшие двойные интегралы, методами решения задач исследование рядов, теорию вероятностей, методами решения задач теории надежности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, основные понятия функционального анализа, исследование рядов, теорию вероятностей, основные понятия теории надежности; основы математического моделирования, 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, уметь находить производные, задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов 1,2 порядков, простейшие двойные интегралы, основные понятия функционального анализа, исследование рядов, теорию вероятностей, задачи теории надежности; основы математического моделирования, 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 теории надежности; основы математического моделирования. Уметь применять полученные знания для решения профессионально ориентированных задач

ОПК-10: готовностью к использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	знать математический аппарат алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Уметь	уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Владеть	владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основы перевода проблемы на язык математики по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Уметь	производить расчёты по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальных

	уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Владеть	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 вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Уметь	использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования
Владеть	методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики: алгебры, геометрии и начала анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу, теории вероятностей, теории надежности; основы математического моделирования

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	
2	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	
3	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»
1	**Раздел 1. Элементы линейной алгебры.**				
1.1	Лекция 1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.2	Практическое занятие 1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.3	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.4	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.5	Обратная матрица. Ранг матрицы.	1	6	ОПК-1,	Л.1.1, Л.1.2,

	Базисный минор. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы. Изучение теоретического курса. /Ср./			ОПК-10	Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.6	Лекция 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.7	Практическое занятие 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.8	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.9	Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.10	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.11	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2	**Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры.**				
2.1	Лекция 3. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление, приложение. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.2	Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы. Скалярное произведение. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.3	Практическое занятие 3. Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы. Скалярное произведение. Решение задач /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.4	Векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторной алгебры. Изучение теоретического	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	курса. /Ср./				
2.5	Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.6	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.7	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.8	Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.9	Векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторной алгебры. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
2.10	Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия об уравнениях линии и поверхности. Прямая на плоскости. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3	**Раздел 3. Введение в математический анализ.**				
3.1	Лекция 4. Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.2	Практическое занятие 4. Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.3	Элементы теории функций. Классификация функций. Характеристика поведения функций, графики, различные способы задания линий. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.4	Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.5	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
3.6	Предел последовательности и функции, свойства пределов. Замечательные пределы. Асимптоты. Решение задач.	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	/Ср./				
4	**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**				
4.1	Лекция 5. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.2	Практическое занятие 5. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.3	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.4	Дифференциал функции. Смысл и свойства дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.5	Формула Тейлора. Применение производных к исследованию поведения функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.6	Лекция 6. Общий план исследования функций и построения графиков. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.7	Практическое занятие 6. Общий план исследования функций и построения графиков. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.8	Общий план исследования функций и построения графиков. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.9	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Решение задач. /Ср./	1	8	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, Э.5
4.10	Решение контрольной работы 1 /Ср./	1	18	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.11	Решение контрольной работы 2 /Ср./	1	18	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
4.12	Форма промежуточной аттестации - зачет	1	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5	**Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.**				
5.1	Лекция 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3

5.2	Практическое занятие 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.3	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.4	Основные методы интегрирования. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.5	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.6	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.7	Лекция 2. Определенный интеграл, его свойства и вычисление. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.8	Практическое занятие 2. Определенный интеграл, его свойства и вычисление. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.9	Определенный интеграл, его свойства и вычисление. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, Э.5
5.10	Несобственные, их свойства и вычисление. Приложения интегрального исчисления. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.11	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.12	Определенный интеграл, его свойства и вычисление. Изучение теоретического курса. Решение задач /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.13	Несобственные, их свойства и вычисление. Приложения интегрального исчисления. Изучение теоретического курса. Решение задач /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
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. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.2	Практическое занятие 3. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных,	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

	полный дифференциал. /Пр./				
6.3	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.4	Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.5	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.6	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.7	Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7	**Раздел 7. Дифференциальные уравнения и системы.**				
7.1	Лекция 4. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.2	Практическое занятие 4. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.3	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.4	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение задач. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.5	Лекция 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.6	Практическое занятие 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3

	/Пр./				
7.7	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.8	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. 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. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.9	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
7.10	Системы дифференциальных уравнений. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
8	**Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа.**				
8.1	Лекция 6. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. /Лек./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.2	Практическое занятие 6. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. /Пр./	1	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.3	Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л4.1, Э1, Э2, Э3
8.4	Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, Э.5
8.5	Криволинейные и поверхностные интегралы. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.6	Элементы векторного анализа. Элементы векторного анализа. Элементы векторного поля. Изучение теоретического курса. /Ср./	1	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.7	Решение контрольной работы 1 /Ср./	1	18	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.8	Решение контрольной работы 2 /Ср./	1	18	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
8.9	Форма промежуточной аттестации -	1	18	ОПК-1,	Л.1.1, Л.1.2,

	экзамен			ОПК-10	Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, Э.5, 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. Основные определения теории рядов. /Лек./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, Э.5
9.2	Практическое занятие 1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Сумма ряда. /Пр./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.3	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Сумма ряда. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.4	Достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.5	Достаточные признаки сходимости знакопеременных рядов. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.6	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.7	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
9.8	Ряды Фурье. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10	**Раздел 10. Основы теории вероятностей.**				
10.1	Лекция 2. Случайные события. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. /Лек./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.2	Практическое занятие 2. Случайные события. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. /Пр./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.3	Лекция 3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3

	/Лек./				
10.4	Практическое занятие 3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли /Пр./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.5	Практическое занятие 4. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства. /Пр./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.6	Дискретная математика: элементы теории множеств и комбинаторики. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.7	Случайные события. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.8	Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.9	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.10	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.11	Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.12	Основные законы распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.13	Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, показательное, распределение Эрланга, нормальное распределение. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.14	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Изучение теоретического	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	курса. /Ср./				
10.15	Центральная предельная теорема. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.16	Двумерные случайные величины, законы распределения, числовые характеристики. Условные законы распределения. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
10.17	Элементы теории надежности. Изучение теоретического курса. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11	**Раздел 11. Статистические методы обработки данных.**				
11.1	Лекция 4. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона. /Лек./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.2	Практическое занятие 5. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона. /Пр./	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.3	Статистические методы исследования зависимости планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс. Проработка теоретического материала /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.1, Э1, Э2, Э3
11.4	Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Проработка теоретического материала /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.5	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона. Проработка теоретического материала. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.6	Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение. Проработка теоретического материала /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.7	Случайные процессы. Марковские цепи. Общие понятия. Классификация состояний. Марковские цепи с конечным числом состояний и дискретным временем. Процессы гибели и размножения. Задачи, связанные с управлением процессом перевозок. Марковские цепи с конечным числом состояний и непрерывным временем. Интенсивности переходов. Система Колмогорова. Проработка теоретического материала. /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.8	Основные понятия о СМО, классификация СМО. Основные характеристики СМО и связи между ними. Понятия о входящем и выходящем потоке. Потоки Пуассона, Эрланга, с	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3

	ограниченным последействием. СМО с отказами, с ограниченной и неограниченной очередью. Показатели эффективности. СМО с ограниченным временем ожидания. Замкнутые СМО. Показатели эффективности. Простейшие немарковские СМО. Формулы Полячека-Хинчина. Основы статистического моделирования. Практическое применение теории массового обслуживания. Проработка теоретического материала /Ср./				
11.9	Решение контрольной работы 1 /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.10	Решение контрольной работы 2 /Ср./	2	6	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3
11.11	Форма промежуточной аттестации - экзамен	2	18	ОПК-1, ОПК-10	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 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 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
Л.1.1	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=76686 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: Физматлит, 2009	100% online
Л.1.2	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83225 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: Физматлит, 2009	100% online
Л.1.3	Кузнецов Б.Т.	Математика: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114717 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: учеб. пособ. для вузов	Москва: ОНИКС, 2009	31

	Т.Я. и др.			
Л.2.2	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу	Санкт-Петербург: Лань, 2010	200
Л.2.3	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т.	Москва: Интеграл-Пресс, 2009	100
Л.2.4	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс	Москва: Айрис – пресс, 2011	31
Л.2.5	Чудесенко В.Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты	Санкт-Петербург: Лань, 2010	100
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Васяк Л.В. Носальская Т.Э.	Математика. Методические указания на практические занятия для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=25453.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2018/ 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
Л.4.1	Васяк Л.В. Носальская Т.Э.	Математика. Методические указания по самостоятельной работе для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=25201.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2018/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru			
Э.2	ЭБС «Университетская библиотека» www.biblioclub.ru.			
Э.3	Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО) http://www.fepo.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	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не предусмотрен			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»			

6.4. Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

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, город Чита, улица Магистральная, дом 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 (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), 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 (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	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, компьютер), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 212 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории
6	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 ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 3.24, 4.27
7	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 обучающихся 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	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 ИрГУПС, 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	19	19	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	19	19	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	19	19	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	19	19	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	19	19	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	19	19	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	19	19	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		19	19	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	19	19	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	19	19	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	19	19	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			19	19	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

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: Способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-10: Готовностью к использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-10 при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способность 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.1.11 Физика	2	2
		Б1.Б.1.12 Прикладная механика	2	2
		Б1.Б.1.14 Химия	2	2
		Б1.Б.1.24 Общая электротехника и электроника	2	2
		Б1.Б.1.44 Теоретическая механика	2	2
		Б1.Б.1.12 Прикладная механика	3	3
		Б1.Б.1.45 Исследование операций	3	3
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	4	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	5	5
ОПК-10	Готовностью к использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах	Б1.Б.1.10 Математика	1	1
		Б1.Б.1.10 Математика	2	2
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	5	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-10 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля), практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1 (1 этап формирования)	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Раздел 3. Введение	Минимальный уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных.
				Уметь решать простейшие задачи на

	исследования	в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		матрицы, решать системы линейных уравнений с 2 переменными, умеет находить простейшие производные.
				Владеть навыками решения простейших задач на вычисление определителей, навыками решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. Строить графики.
			Базовый уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных., 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.
				Владеть методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. Строить графики.
			Высокий уровень	Знать основные понятия алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных., 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, определять границы применения данных умений внутри дисциплины.
				Владеть методами решения задач на вычисление

				определителей, методами решения систем линейных уравнений. Умеет применять полученные знания для решения профессиональных задач.
ОПК-1 (2 этап формирования)	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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. операционное исчисление.	Минимальный уровень	Знать основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов.
				Уметь решать простейшие задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения 1 порядка, простейшие двойные интегралы.
				Владеть навыками решения простейших задач на вычисление интегралов, решения дифференциальных уравнений 1 порядка.
			Базовый уровень	Знать основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, на уровне определения взаимосвязей.
				Уметь рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов, кратные интегралы.
				Владеть методами решения задач на вычисление определителей, методами решения систем линейных уравнений. Умеет работать с пределами. Строить графики.
			Высокий уровень	Знать основные понятия интегрирования, теории функций нескольких переменных, теорию кратных интегралов, определять границы применения данных понятий внутри дисциплины.
				Уметь анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия,

				задачи на интегрирование, решать дифференциальные уравнения любых типов 1,2 порядков, простейшие двойные интегралы, определять границы применения данных умений внутри дисциплины.
				Владеть методами решения задач на вычисление интегралов неопределенных, определенных, двойных и кратных, методами решения систем дифференциальных уравнений. Умеет применять полученные знания для решения профессиональных задач.
ОПК-1 (3 этап формирования)	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Основы теории вероятностей. Раздел 11. Статистические методы обработки данных.	Минимальный уровень	Знать основные понятия функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, на уровне терминологии.
				Уметь исследовать ряды, решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики.
				Владеть навыками решения простейших задач на исследования рядов, теории вероятностей и математической статистики.
			Базовый уровень	Знать основные понятия функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики на уровне определения взаимосвязей.
				Уметь рассуждать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на исследование рядов, теории вероятностей и математической статистики любыми методами.
				Владеть методами решения задач исследование рядов,

				теории вероятностей и математической статистики любыми методами.
			Высокий уровень	Знать основные понятия функционального анализа, ряды Фурье, теории вероятностей и математической статистики, определять границы применения данных понятий внутри дисциплины.
				Уметь анализировать, систематизировать, решать задачи, используя теоремы и их следствия, задачи на исследование рядов, теории вероятностей и математической статистики, определять границы применения данных умений внутри дисциплины.
				Владеть методами решения задач исследование рядов, терии вероятностей и математической статистики. Умеет применять полученные знания для решения профессиональных задач.

ОПК-10 (1 этап формирования)	Готовностью к использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Минимальный уровень	Знать математический аппарат алгебры, теории функций, определение производной, таблицу производных
				Уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
				Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
			Базовый уровень	Знать основы перевода проблемы на язык математики по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
				Уметь производить расчёты по изучаемым

				разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
				Владеть навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
			Высокий уровень	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
				Уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
				Владеть методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики алгебры, геометрии и начала анализа.
ОПК-10 (2 этап формирования)	Готовностью к использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах	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. операционное исчисление.	Минимальный уровень	Знать математический аппарат интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
			Базовый уровень	Знать основы перевода проблемы на язык

				математики по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Уметь производить расчёты по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Владеть навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
			Высокий уровень	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
				Владеть методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики интегрального исчисления, функциям нескольким переменным, дифференциальным уравнениям.
ОПК-10	Готовностью к	Раздел 9.	Минимальный	Знать математический

(3 этап формирования)	использованию методов статистического анализа и современных информационных технологий для эффективного использования техники в транспортно-технологических системах	Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Основы теории вероятностей. Раздел 11. Статистические методы обработки данных.	уровень	аппарат функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
				Уметь решать типовые учебные задачи по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
				Владеть навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
			Базовый уровень	Знать основы перевода проблемы на язык математики по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
				Уметь производить расчёты по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
				Владеть навыками решения задач, строить чертежи к задачам по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
			Высокий уровень	Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.

				Уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач по изучаемым разделам математики функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.
				Владеть методами решения задач с прикладным содержанием по изучаемым разделам математики: функциональному анализу, теории вероятностей и математической статистики.

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					
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-10	Контрольная работа №1 (письменно), контрольная работа №2 (письменно)
2	1	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-10	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)
1 курс					
3	1	Текущий контроль	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. Элементы векторного анализа	ОПК-1, ОПК-10	Контрольная работа №3 (письменно), контрольная работа №4 (письменно)
4	1	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Функции нескольких переменных. Раздел 7. Дифференциальные	ОПК-1, ОПК-10	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)

			уравнения и системы. Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа		
2 курс					
5	2	Текущий контроль	Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Основы теории вероятностей. Раздел 11. Статистические методы обработки данных	ОПК-1, ОПК-10	Контрольная работа №5 (письменно), контрольная работа №6 (письменно)
6	2	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Раздел 10. Основы теории вероятностей. Раздел 11. Статистические методы обработки данных	ОПК-1, ОПК-10	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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Тест	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	Фонд тестовых заданий

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>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>A</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr>
<tr><td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr>
</table>
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</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Экзамен</td>
<td>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине.
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся.</td>
<td>Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Зачет</td>
<td>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине.
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся.</td>
<td>Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам</td>
</tr>
</table>

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

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 контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, 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) $y=\frac{ctgx}{e^x}$; 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) $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x1}$; 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 $z = x^2 y + arctgy$ 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.

$\overline{F} = x^2 y\vec{i} + xy^2\vec{j},$

$L:\quad отрезок\ MN,$

$M(2,0),\quad N(0,2).$

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 $x = x_0;\ y = y_0$.

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

20. Найти решение дифференциального уравнения.

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

Образец типового варианта контрольной работы № 3

24. Исследовать ряд на сходимость.

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

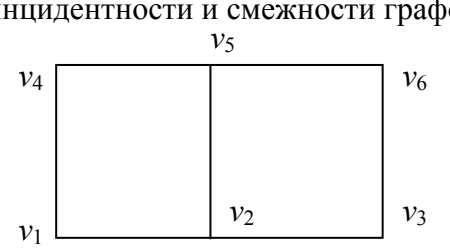
25. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

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

26. Разложить функцию в ряд Фурье.

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

27. Составить матрицы инцидентности и смежности графов:



28. Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, … и e_1, e_2, … согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1
4	1	1	1	0	0	0
5	1	1	1	0	0	0
6	1	1	1	0	0	0

Образец типового варианта контрольной работы № 4

29. 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).

29. 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?

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

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

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

$n = 6,\ m = 2.$

31. 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

3.5 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 A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление, свойства определителей	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга матрицы	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод. Обратная матрица	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Собственные значения и векторы матриц. Решение однородных систем	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 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.	19 – тип A

	Поверхности вращения. Поверхности второго порядка	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 Васяк Л.В.	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	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. 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 Васяк Л.В.	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 69 баллов

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствуют 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 типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

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

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

в) $y^2 = 2px$

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

а) $\dfrac{1}{5}$;

б) $-\dfrac{1}{5}$;

и) $-\dfrac{3}{5}$;

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	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	19 – тип А 2 – тип В

переменной		2 – тип C 2 – тип D
	Основные методы интегрирования	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задачи, приводящие к определенному интегралу	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Определенный интеграл, его свойства и вычисление	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Несобственные, их свойства и вычисление.	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Приложения интегрального исчисления	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 6. Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, полный дифференциал	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Касательная и нормаль к поверхности	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 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
	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного	Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

анализа	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 Васяк Л.В.	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	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. 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	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Касательная и нормаль к поверхности	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 7. Элементы теории обыкновенных	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории	1 – тип A 0 – тип B

дифференциальных уравнений	дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка	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
	Численные методы решения дифференциальных уравнений. 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 Васяк Л.В.	Итого	Σ 18 15 – тип A 3 – тип B 0 – тип C 0 – тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
2 семестр

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) $y = \frac{x_1 + 2x_2 - 3x_3}{x_4}$
г) $t = \frac{x + y}{2}$
д) $t = \frac{x - y}{z}$

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 $f(x,y)=x^2y$ 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	Основные определения теории рядов. Необходимый признак сходимости	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Числовые знакопостоянные ряды	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Числовые знакопеременные ряды	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов	19– тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды	19– тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Ряды Фурье	19 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 10. Основы теории вероятностей	Дискретная математика: элементы теории множеств и комбинаторики	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Случайные события. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Формула полной вероятности. Формулы Байеса	19 – тип A 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 случайной величины и непрерывной случайной величины	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Основные законы распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, показательное, распределение Эрланга, нормальное распределение	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Закон больших чисел: неравенство и теорема	19 – тип A

	Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова	1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Центральная предельная теорема	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Двумерные случайные величины, законы распределения, числовые характеристики. Условные законы распределения	17 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Элементы теории надежности	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Разработал Васяк Л.В.	Итого	Σ 400 340 – тип A 20– тип B 20– тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
3 семестр

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 9. Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье	Основные определения теории рядов. Необходимый признак сходимости	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Числовые знакопостоянные ряды	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Числовые знакопеременные ряды	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Ряды Фурье	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 10. Основы теории вероятностей	Дискретная математика: элементы теории множеств и комбинаторики	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Случайные события. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Формула полной вероятности. Формулы Байеса	0 – тип A 0 – тип B 1 – тип C

		0 – тип D
	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Основные законы распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, показательное, распределение Эрланга, нормальное распределение	0 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова	0 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Центральная предельная теорема	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Двумерные случайные величины, законы распределения, числовые характеристики. Условные законы распределения	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Элементы теории надежности	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Васяк Л.В.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1– тип B 1– тип C 1– тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
3 семестр

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

$$2x^3 y dx - x^2 dy = 0$$

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»
4 семестр

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 11. Статистические методы обработки данных	Статистические методы исследования зависимости планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее	28 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D

	значение, разброс	
	Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке	28 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 1 – тип D
	Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Случайные процессы. Марковские цепи. Общие понятия. Классификация состояний. Марковские цепи с конечным числом состояний и дискретным временем. Процессы гибели и размножения. Задачи, связанные с управлением процессом перевозок. Марковские цепи с конечным числом состояний и непрерывным временем. Интенсивности переходов. Система Колмогорова	29 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Основные понятия о СМО, классификация СМО. Основные характеристики СМО и связи между ними. Понятия о входящем и выходящем потоке. Потоки Пуассона, Эрланга, с ограниченным последействием. СМО с отказами, с ограниченной и неограниченной очередью. Показатели эффективности. СМО с ограниченным временем ожидания. Замкнутые СМО. Показатели эффективности. Простейшие немарковские СМО. Формулы Полячека-Хинчина. Основы статистического моделирования. Практическое применение теории массового обслуживания	29 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 2 – тип D
Разработал Васяк Л.В..	Итого	Σ 200 170 – тип A 10– тип B 10– тип C 10 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Математика»
3 семестр

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 11. Статистические методы обработки данных	Статистические методы исследования зависимости планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс	3 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке	2 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	2 – тип A 0 – тип B

		0 – тип C 1 – тип D
	Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Случайные процессы. Марковские цепи. Общие понятия. Классификация состояний. Марковские цепи с конечным числом состояний и дискретным временем. Процессы гибели и размножения. Задачи, связанные с управлением процессом перевозок. Марковские цепи с конечным числом состояний и непрерывным временем. Интенсивности переходов. Система Колмогорова	3 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Основные понятия о СМО, классификация СМО. Основные характеристики СМО и связи между ними. Понятия о входящем и выходящем потоке. Потоки Пуассона, Эрланга, с ограниченным последействием. СМО с отказами, с ограниченной и неограниченной очередью. Показатели эффективности. СМО с ограниченным временем ожидания. Замкнутые СМО. Показатели эффективности. Простейшие немарковские СМО. Формулы Полячека-Хинчина. Основы статистического моделирования. Практическое применение теории массового обслуживания	3 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Разработал Васяк Л.В..	Итого	Σ 18 15 – тип A 1– тип B 1– тип C 1– тип D

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля
4 семестр

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: А — «выпадение 6 очков», В — «выпадение 4 очков», D — «выпадение 2 очков», С — «выпадение четного числа очков». Тогда событие С 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 А — «студент сдал первый экзамен», событие В — «студент сдал второй экзамен», событие С — «студент сдал оба экзамена». Тогда событие С 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 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 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 $[0,l]$.

Раздел 10 «Элементы теории вероятностей и математическая статистика»

10.1. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события.

10.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
10.3. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
10.4. Случайные величины. Формы закона распределения дискретной и непрерывной случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин.
10.5. Классические законы дискретных и непрерывных случайных величин.
10.6. Нормальное распределение. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
10.7. Двумерные случайные величины.
10.8. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез. Элементы теории корреляции.

3.4 Перечень практических заданий к экзамену
(для оценки умений и навыков)

1 курс зимняя сессия

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) $u=x^2+y^2+z^2$.

1 курс летняя сессия

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

2 курс зимняя сесия

1. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Из урны наугад вынимается один шар. Какова вероятность того, что этот шар: а) белый, б) черный?
2. Из слова «наугад» случайно выбирается одна буква. Какова вероятность того, что эта буква: а) «а», б) согласная, в) «я»?
3. Бросается игральная кость. Какова вероятность того, что: а) число выпавших очков – 4, б) число выпавших очков больше 4, в) число выпавших очков – четное, г) число выпавших очков делится на 3?

4. Игральную кость бросают 1 раз. Какова вероятность того, что выпало простое число очков, если известно, что число выпавших очков нечётно? *Указание.* 1 – не простое число.
5. Из урны с 3 белыми и 7 чёрными шарами последовательно вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что второй вынутый шар – белый при условии: а) первый вынутый шар – белый; б) первый вынутый шар – чёрный.
6. Брошены последовательно 3 монеты. Определить, зависимы или независимы события: А – выпадение «герба» на первой монете; В – выпадение хотя бы одной «решётки».
7. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком – 0,9, вторым стрелком – 0,8. Найти вероятности того, что: а) в мишени будет хотя бы одна пуля; б) в мишени будет ровно одна пуля; в) в мишень не попадёт ни одна пуля.
8. На 9 карточках написаны буквы слова «троглодит». Некто по очереди наугад берёт 3 карточки и в том же порядке выкладывает их слева направо. Найти вероятность того, что получится сочетание «отл».
9. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:
- все пассажиры выйдут на пятом этаже;
- все пассажиры выйдут на одном и том же этаже;
- все пассажиры выйдут на разных этажах.
10. 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?
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Правильную монету бросают 5 раз. Найти вероятности событий:
- гербвыпадет 3 раза;
- герб выпадет не менее двух раз;
- герб выпадет 5 раз.
15. Опыт, состоящий в бросании двух монет, повторяется 4 раза. Найти вероятность того, что пара гербов выпадет два раза.

3.5 Перечень практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1 курс зимняя сессия

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

г) $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ y\to -1}} \dfrac{x+1}{y-1}$;

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) $\lim\limits_{\substack{x\to \infty\\ y\to \infty}} (x+y)\sin\dfrac{1}{x+y}$.

2. Найти точки разрыва функций:

а) $z=\ln\sqrt{x^2+y^2}$;

б) $z=\dfrac{1}{9-x^2-y^2}$;

в) $z=\dfrac{1}{(x-y)^2}$;

г) $z=\cos\dfrac{1}{xy}$.

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Исследовать на экстремум следующие функции:

а) $z=x^2-xy+y^2+9x-6y+20$;

б) $z=y\sqrt{x}-y^2-x+6y$.

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

12. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_{(D)} y\,tgx\,dxdy$, где область (D) задана неравенствами $0<x<\pi/2$, $tgx\le y\le 2tgx$, $ctgx\le y\le 3ctgx$, сделав надлежащую замену переменных.

13. Найти площадь фигуры, заданной неравенствами $\sqrt{3} \le \rho \le 2\sin 2\varphi,\ 0 \le \varphi \le \pi/2$ в полярных координатах.

14. Найти объем V тела T, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 4$, $z = 8 - x^2 - y^2$, $z = 0$.

15. Найти площадь поверхности (Ω), заданной соотношениями $z = x^2 + y^2$, $z \le 4$.

1 курс летняя сессия

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

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

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

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

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

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

7. 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.

2 курс зимняя сессия

1. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком – 0,9, вторым стрелком – 0,8. Найти вероятности того, что: а) в мишени будет хотя бы одна пуля; б) в мишени будет ровно одна пуля; в) в мишень не попадёт ни одна пуля.

2. На 9 карточках написаны буквы слова «троглодит». Некто по очереди наугад берёт 3 карточки и в том же порядке выкладывает их слева направо. Найти вероятность того, что получится сочетание «отл».

3. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:
все пассажиры выйдут на пятом этаже;
все пассажиры выйдут на одном и том же этаже;
все пассажиры выйдут на разных этажах.

4. 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?

5. 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.

6. 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.

7. 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.
8. Правильную монету бросают 5 раз. Найти вероятности событий:
гербвыпадет 3 раза;
герб выпадет не менее двух раз;
герб выпадет 5 раз.
9. Опыт, состоящий в бросании двух монет, повторяется 4 раза. Найти вероятность того, что пара гербов выпадет два раза.
10. Что вероятнее: выиграть у равносильного теннисиста 3 встречи из 6 или 2 встречи из 4?
11. Изделия некоторого производства содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад изделий:
Нет ни одного бракованного;
Будут два бракованных.
12. Вероятность рождения мальчика равна 0,515, девочки 0,485. В некоторой семье шестеро детей. Найти вероятность того, что среди них не больше двух девочек.
13. Правильную монету бросают 100 раз. Найти вероятности выпадения 50 «гербов», 40 «гербов», 25 «гербов».
14. Вероятность достижения успеха в испытании равна 0,25. Найти вероятности того, что в 300 независимых испытаниях успех будет достигнут 75раз, 85 раз.
15. В первые классы будет принято 200 детей. Найти вероятность того, что среди них будет 100 девочек, если вероятность рождения мальчика равна 0,515.
16. Дана таблица распределения дискретной случайной величины ξ.
$\left|\begin{array}{c|ccccc} \xi & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ P & 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}1 \end{array}\right|$. 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 $\eta = \xi^2$.
17. 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.**
18. 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.
19. Производится 20 независимых опытов, в каждом из которых вероятность успеха равна 0,2. Найти дисперсию числа успехов в этой серии опытов.
20. Восемьдесят процентов персональных компьютеров безотказно работают в течение 5 лет. Найти вероятность того, что из данных 100 компьютеров не менее 70 проработают 5 лет.

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.
1.8 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.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(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) $1, \dfrac{1}{2}, 3, \dfrac{1}{4}, 5, \ldots$.

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

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

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

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

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

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

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

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

5. Найти односторонние пределы функций:

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

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

6. Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3x^2-2}{5x^2-4x+1}$; б) $\lim\limits_{x\to10}\dfrac{\sqrt{x-1}-3}{x-10}$; 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)

$\lim\limits_{x\to3}\dfrac{\sqrt{x+13}-2\sqrt{x+1}}{x^2-9}$.

и) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin 5x}{\operatorname{tg}9x}$; к) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-1}{3x+1}\right)^{2x}$.

7. 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) $f(x)=1-x\sin\dfrac{1}{x}$;

8. 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?

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

10. 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.

11. 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 $f'(x)$.

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

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

13. 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) $y=\dfrac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}+\dfrac{1}{2}\ln\dfrac{1-x}{1+x}$.

14. Найти производные функций, используя метод логарифмического дифференцирования:

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

15. Найти производные функций, заданных параметрически и неявно:

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

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 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

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

– перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

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 семестра. 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 неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета 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, 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 2018/2019 уч. год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Математика»	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:*_____