

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. № 266-1

## Б1.Б.10 Математика

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 38.05.02 Таможенное дело

Квалификация выпускника – специалист таможенного дела

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 9  
Часов по учебному плану – 324

Формы промежуточной аттестации в семестрах:  
зачет – 1 семестр, экзамен – 2 семестр

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	18	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
– лекции	18	18	36
– практические (семинарские)	54	54	108
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Экзамен</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>

ИРКУТСК

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 38.05.02 Таможенное дело (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 850, и на основании учебного плана по специальности 38.05.02 Таможенное дело, утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30 апреля 2020 г. протокол № 10.

Программу составил:  
д.т.н., профессор кафедры «Математика»

В.Е. Гозбенко

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 38.05.02 Таможенное дело на заседании кафедры «Математика».

Протокол от «30» апреля 2020 г. № 17.

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

Н.Л. Рябченко

Согласовано

Кафедра «Таможенное дело и правоведение».

Протокол от «30» апреля 2020 г. № 9/1.

Зав. кафедрой, к.ю.н., доцент

А.А. Тюкавкин-Плотников

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели освоения дисциплины

1	формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
2	обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов принятия организационно-управленческих решений и выбора наилучших способов реализации этих решений;
3	обучение методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

1	на основе математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся сущность и возможности применения математического аппарата к решению практических задач;
2	научить обучающихся приемам исследования и решения математически формализованных задач;
3	выработать умение анализировать и оценивать полученные результаты.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

Учебная дисциплина Б1.Б.10 «Математика» относится к базовой части Блока 1. Изучение дисциплины «Математика» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении математических дисциплин основной образовательной программы среднего общего образования.

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее

1	Б1.Б.03 Философия
2	Б1.Б.07.03 Мировая экономика
3	Б1.Б.09 Основы научных исследований
4	Б1.Б.13.01 Статистика
5	Б1.Б.14 Основы таможенного дела
6	Б1.Б.16.01 Финансы
7	Б1.Б.16.02 Бухгалтерский учет
8	Б1.Б.29 Экономика таможенного дела
9	Б1.В.01 Социология
10	Б1. В.05 Основы системного анализа
11	Б1.В.12 Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия
12	Б1.В.14 Налоги и налогообложение
13	Б1.В.ДВ.07.02 Нормирование труда
14	Б1.В.ДВ.08.02 Маркетинговый анализ
15	ФТД.В.01 Логика
16	Б2.Б.01(У) Учебная – по получению первичных профессиональных умений и навыков
17	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу

#### Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	Знать частично приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
Уметь	Уметь фрагментарно использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
Владеть	Владеть частично абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности

#### Базовый уровень освоения компетенции

Знать	Знать в основном приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
Уметь	Уметь в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
Владеть	Владеть в основном абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности

#### Высокий уровень освоения компетенции

Знать	Знать в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
Уметь	Уметь в полной мере использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
Владеть	Владеть в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза

формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
---

<b>ОК-7: Способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы математики, применяемые для решения типовых задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
Уметь	Уметь решать типовые задачи оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах предложенными методами или алгоритмами, графически иллюстрировать задачу, оценивать достоверность полученного результата, представлять и оформлять его
Владеть	Владеть основными понятиями, терминами математики, способами и формами представления математических данных, приемами решения типовых задач оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах известными методами и алгоритмами
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
Уметь	Уметь выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах, использовать его для решения, оценивать достоверность полученного результата, выбирать адекватную форму его представления; доказывать несложные математические утверждения
Владеть	Владеть основными понятиями, терминами математики, способами и формами представления математических данных, приемами выбора и применения методов и алгоритмов для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения задач, в том числе основные методы математического анализа и моделирования, применяемые для решения исследовательских задач в профессиональной деятельности
Уметь	Уметь строить простейшие математические модели для описания реальных процессов и состояний, выбирать оптимальный метод решения, обосновывать свой выбор, доказывать математические утверждения
Владеть	Владеть приемами использования основных законов математики и математических методов в профессиональной деятельности, включая методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные понятия и методы линейной алгебры;
2	основные понятия и методы аналитической геометрии на плоскости;
3	основные понятия и методы математического анализа;
4	основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной;
5	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций нескольких переменных;
6	основные понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка;
7	основы теории вероятностей и математической статистики.
<b>Уметь</b>	
1	выполнять действия над матрицами;
2	исследовать на совместность и решать в случае совместности системы линейных алгебраических уравнений;
3	находить уравнения прямой на плоскости;
4	приводить уравнения второго порядка к каноническому виду, изображать кривые на плоскости;
5	выполнять исследование функций одной переменной с помощью дифференциального исчисления;
6	вычислять площади плоских фигур с помощью интегрального исчисления;
7	решать уравнения первого порядка с разделяющимися переменными;
8	вычислять вероятность случайного события в классической модели, суммы и произведения случайных событий;
9	вычислять числовые характеристики случайных величин;
10	использовать формулы для классических законов распределения;
11	вычислять статистические оценки параметров распределения;
12	проверять гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.
<b>Владеть</b>	

1	навыками построения и анализа математических моделей типовых задач;
2	навыками и методами решения типовых математических задач;
3	навыками применения современного математического аппарата для решения математических и прикладных (профессиональных) задач;
4	математическими, статистическими и количественными методами решения прикладных (профессиональных) задач.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры</b>				
1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1 /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л3.2, Л4.2-Л4.4
1.2	Аналитическая геометрия на плоскости: различные формы уравнения прямой, заданных различными способами; построение прямых /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.3
1.3	Прямая на плоскости: составление уравнений, построение прямых (домашнее задание) /Ср/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.3
1.4	Аналитическая геометрия на плоскости: определение угла между двумя прямыми, определение взаимного расположения двух прямых /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.3
1.5	Прямая на плоскости: составление уравнений, определение угла между двумя прямыми, определение взаимного расположения двух прямых (домашнее задание) /Ср/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.3
1.6	Введение в линейную алгебру. Матрицы: основные понятия. Операции над матрицами, свойства. Определители: понятие, свойства и вычисление /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2
1.7	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола /Пр/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.4
1.8	Кривые второго порядка (домашнее задание) /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.2, Л4.1, Л4.4
1.9	Матрицы: действия над матрицами /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.10	Действия над матрицами (домашнее задание) /Ср/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.11	Определители: вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Л4.2
1.12	Вычисление определителей (домашнее задание) /Ср/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Л4.2
1.13	Обратная матрица, ранг матрицы: вычисление /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.14	Вычисление обратной матрицы; вычисление ранга матрицы (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.15	Системы линейных алгебраических уравнений. Исследование на совместность. Метод Крамера /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.16	Исследование системы линейных алгебраических	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5,

	уравнений на совместность; решение систем методом Крамера (домашнее задание) /Ср/				Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.17	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.18	Системы линейных алгебраических уравнений (расчетно-графическая работа) /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.19	Комплексные числа: действия с комплексными числами в алгебраической форме; изображение комплексного числа на плоскости; тригонометрическая и показательная формы комплексного числа /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
1.20	Комплексные числа (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.1, Л4.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Введение в математический анализ</b>				
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2 /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3
2.2	Основные понятия теории множеств. Функция одной независимой переменной: определение, понятия области определения и области значений, характеристики поведения. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3
2.3	Функция одной независимой переменной: работа с основными элементарными функциями /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1, Э1
2.4	Построение графиков функций основных элементарных функций (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.5	Функция одной независимой переменной: нахождение областей определения и областей значений функций одной независимой переменной; определение характеристик поведения /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.6	Нахождение областей определения и областей значений функций одной независимой переменной; четность / нечетность (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.7	Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Односторонние пределы функции. Основные теоремы о пределах. Математические неопределенности. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке, на отрезке; точки разрыва функции, их классификация. /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3
2.8	Предел функции: вычисление пределов, непосредственное раскрытие математических неопределенностей /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.9	Вычисление пределов функций (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.10	Непрерывность функции одной переменной: исследование функций на непрерывность /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
2.11	Исследование функций на непрерывность (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Л4.1
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>				
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3 /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4
3.2	Производная функции. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4

	функций. Дифференциал функции, применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные высших порядков. Правила Лопиталья /Лек/				
3.3	Дифференцирование функций одной независимой переменной: вычисление производных первого порядка /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.4	Вычисление производных первого порядка (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.5	Дифференцирование функций. Дифференциал функции: вычисление производных первого и высших порядков; вычисление дифференциалов функций, применение дифференциала для приближенных вычислений /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.6	Вычисление производных первого и высших, приближенные вычисления с помощью дифференциала (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.7	Правила Лопиталья: вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталья /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.8	Вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталья (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.9	Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций: условия монотонности функции; необходимые и достаточные условия экстремума функции; понятие выпуклости графика функции; условия выпуклости и вогнутости графика функции, условия наличия точек перегиба графика функции /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4
3.10	Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций: определение участков монотонности функций, исследование функций на экстремум /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.11	Определение участков монотонности функций, исследование функций на экстремум (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.12	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: определение участков выпуклости и вогнутости графиков функций и точек перегиба /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
3.13	Определение участков выпуклости и вогнутости графиков функций и точек перегиба (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.4, Л4.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>				
4.0	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4 /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5
4.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, основные свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5
4.2	Непосредственное интегрирование /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.3	Непосредственное интегрирование функций (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.4	Интегрирование сложных функций /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5,

					Л4.1
4.5	Интегрирование функций (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.6	Основные методы интегрирования: метод разложения; метод замены переменной; интегрирование по частям /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.7	Интегрирование функций (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.8	Определенный интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла/Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5
4.9	Определенный интеграл: вычисление определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.10	Вычисление определенных интегралов (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.11	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
4.12	Вычисление площади плоской фигуры (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.5, Л4.1
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>				
5.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 5 /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6
5.2	Функции нескольких переменных: определение; понятие области определения и области значений; предел и непрерывность; частные производные первого и высших порядков. Экстремумы функции двух независимы переменных /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6
5.3	Функции нескольких переменных: нахождение областей определения, вычисление частных производных первого и второго порядков /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
5.4	Вычисление частных производных первого и второго порядков (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
5.5	Экстремумы функции двух независимы переменных: нахождение экстремумов функции двух независимых переменных /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
5.6	Нахождение экстремумов функции двух независимых переменных (домашнее задание) /Ср/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
5.7	Обзорное занятие /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
5.8	Форма промежуточной аттестации - зачет	1		ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.6, Л4.1
<b>6.0</b>	<b>Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>				
6.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Дифференциальные	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7



	уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида $y^{(n)} = f(x)$ ; линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка /Лек/				
6.2	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 6 /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7
6.3	Дифференциальные уравнения первого порядка: решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.4	Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.5	Дифференциальные уравнения $n$ -го порядка: решение дифференциальных уравнений вида $y^{(n)} = f(x)$ ; решение линейных однородных дифференциальных уравнений $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.6	Решение дифференциальных уравнений $n$ -го порядка (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.7	Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные (правая часть многочлен): решение /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.8	Решение дифференциальных уравнений $n$ -го порядка (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
6.9	Обзорное занятие: дифференциальные уравнения /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.3-Л1.5, Л2.1, Л2.3, Л3.7, Л4.1
<b>7.0</b>	<b>Раздел 7. Элементы комбинаторики</b>				
7.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 7 /Ср/	2	3	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
7.2	Комбинаторика. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки /Лек/	2	1	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8
7.4	Элементы комбинаторики: решение комбинаторных задач на определение числа возможных сочетаний, размещений и перестановок с повторениями и без повторений; комбинированные задачи /Пр/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
7.5	Решение комбинаторных задач (домашнее задание) /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
<b>8.0</b>	<b>Раздел 8. Случайные события</b>				
8.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 8 /Ср/	2	5	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8
8.2	Случайные события. Алгебра случайных событий, классификация случайных событий /Лек/	2	1	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8
8.3	Классификация случайных событий, алгебра событий: построение с помощью операций сложения и умножения сложных событий /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.4	Алгебра событий: построение сложных событий (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.5	Различные подходы к определению вероятности события. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Частота события. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8
8.6	Определение вероятностей: вычисление вероятностей случайных событий, используя классическое, геометрическое, статистическое определение	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1

	вероятности /Пр/				
8.7	Решение задач на определение вероятностей случайных событий (домашнее задание) /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.8	Условная вероятность; теоремы умножения и сложения вероятностей; вероятность появления хотя бы одного события: решение задач /Пр/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.9	Теоремы умножения и сложения вероятностей (домашнее задание) /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.10	Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8
8.11	Формула полной вероятности; формулы Байеса: решение задач /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.12	Формула полной вероятности. Формулы Байеса (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.13	Последовательность независимых испытаний; наимвероятнейшее число появлений события в серии независимых испытаниях: решение задач /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.14	Последовательность независимых испытаний (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.15	Последовательность независимых испытаний: решение задач с помощью приближенных формул Лапласа и Пуассона /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.16	Последовательность независимых испытаний, число испытаний велико (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.17	Обзорное занятие по случайным событиям /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
8.18	Случайные события (расчетно-графическая работа) /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л4.1
<b>9.0</b>	<b>Раздел 9. Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема</b>				
9.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 9 /Ср/	2	5	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4
9.2	Случайные величины, основные понятия. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Свойства числовых характеристик /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4
9.3	Дискретные случайные величины: построение ряда распределения, многоугольника распределения и функции распределения дискретных случайных величин, определение числовых характеристик /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.4	Дискретные случайные величины (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.5	Непрерывные случайные величины: определение функции распределения по известной функции плотности распределения (или наоборот) непрерывных случайных величин, построение графиков этих функций, определение числовых характеристик /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.6	Непрерывные случайные величины (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.7	Классические законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.8	Классические законы распределения дискретных случайных величин: решение задач /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.9	Классические законы распределения дискретных случайных величин (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.10	Классические законы распределения непрерывных	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-

	случайных величин: показательное, равномерное, нормальное /Лек/				Л2.4
9.11	Классические законы распределения непрерывных случайных величин: решение задач /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.12	Классические законы распределения непрерывных случайных величин (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.13	Закон больших чисел: решение задач на неравенство Чебышева /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.14	Неравенство Чебышева (домашнее задание) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.15	Обзорное занятие по случайным величинам /Пр/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
9.16	Случайные величины (индивидуальное домашнее задание) /Ср/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л4.1
<b>10.0</b>	<b>Раздел 10. Основы математической статистики</b>				
10.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 10 /Ср/	2	5	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9
10.2	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9
10.3	Статистическая обработка данных: формирование по несгруппированным данным статистического ряда частот и относительных частот; построение эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы; выдвижение гипотезы о законе распределения случайной величины /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.4	Статистическая обработка данных (расчетно-графическая работа) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.5	Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Доверительный интервал и его вычисления. Эмпирические и выравнивающие частоты /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9
10.6	Статистическая обработка данных: нахождение несмещенных точечных оценок параметров распределения и доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.7	Статистическая обработка данных (расчетно-графическая работа) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.8	Статистическая проверка статистических гипотез: нулевая и конкурирующая гипотезы, ошибки первого и второго рода, наблюдаемое значение статистического критерия проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона /Лек/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9
10.9	Статистическая обработка даны: проверка выдвинутой гипотезы о законе распределения по критерию согласия Пирсона /Пр/	2	4	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.10	Статистическая обработка данных (расчетно-графическая работа) /Ср/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
10.11	Обзорное занятие по математической статистике /Пр/	2	2	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.9, Л4.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен (разделы №№ 7-10)	2	36	ОК-1, ОК-7	Л1.2, Л1.6, Л2.2-Л2.4, Л3.8, Л3.9, Л4.1

**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 размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Кузнецов Б.Т.	Математика: учебник [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114717">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114717</a>	М.: Юнити-Дана, 2015	100% онлайн
Л1.2	Балдин К.В. Башлыков В.Н. Рокосуев А.В.	Высшая математика: учебник [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497</a>	М.: Флинта, 2010	100% онлайн
Л1.3	Балдин К.В. Башлыков В.Н. Рокосуев А.В.	Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79333">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79333</a>	М.: Флинта, 2010	100% онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Гусак А.А. Бричикова Е.А.	Основы высшей математики: пособие для студентов вузов [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a>	Минск: ТетраСистемс, 2012	100% онлайн
Л2.2	Шапкин А.С. Шапкин В.А.	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450779">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450779</a>	М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017	100% онлайн
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Толстых О.Д. Попова Л.Н.	Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	632
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.2	Петрякова Е.А. Алексеева Т.Л.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	358
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.3	Банина Н.В. Синеговская Т.С.	Введение в анализ: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	563
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.4	Багдужева Х.Н. Толстых О.Д.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	666
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.5	Бояркина Г.П.	Интегральное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	461
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.6	Медведева И.П. Попова Л.Н.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	495
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.7	Черняева Т.Н. Медведева И.П.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	527

			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
ЛЗ.8	Трухан А.А.	Теория вероятностей: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	417
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
ЛЗ.9	Гефан Г.Д.	Математическая статистика: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003	226
			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
ЛЗ.10	Петрякова Е. А. Синеговская Т. С.	Дискретная математика Ч. 1: Элементы теории множеств. Элементы комбинаторного анализа: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2009	179

**6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Алексеева Т.Л. Багдужева Х.Н. Банина Н.В. Бояркина Г.П. Гефан Г.Д. Медведева И.П. Петрякова Е.А. Попова Л.Н. Синеговская Т.С. Толстых О.Д. Трухан А.А. Черняева Т.Н.	Варианты контрольных работ №№ 1-3 по дисциплине	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э.1 Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.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 Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/>; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/>; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License

**6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения**

Не предусмотрен

**6.3.3 Перечень информационных справочных систем**

6.3.3.1 Электронная библиотека Университета (<http://www.irgups.ru/ntb>).

6.3.3.2 Математическая энциклопедия (проект электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн») ([https://enc.biblioclub.ru/Encyclopedia/128\\_Matematicheskaya\\_enciklopediya](https://enc.biblioclub.ru/Encyclopedia/128_Matematicheskaya_enciklopediya)).

6.3.3.3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам ([http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1)).

**6.4 Правовые и нормативные документы**

Не предусмотрены

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие

	тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Помещение А-521 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий, который закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; лекция раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
<p>Обучение по дисциплине «Математика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. Общее количество часов, отводимых на самостоятельную работу по дисциплине «Математика», – 144 часа. В разделе 4 «Структура и содержание дисциплины» рабочей программы все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих и индивидуальных домашних заданий, так и расчетно-графических работ. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделах основная и дополнительная литература. Если, несмотря на изученный материал, задание</p>	

выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

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

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.10  
«Математика»*

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

**Б1.Б.10 Математика**

Специальность – 38.05.02 Таможенное дело



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

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенции:

**ОК-1:** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

**ОК-7:** способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОК-1, ОК-7  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Б1.Б.12 Концепции современного естествознания	1	1
		Б1.Б.10 Математика	1,2	1, 2
		Б2.Б.01(У) Учебная – по получению первичных профессиональных умений и навыков	2	2
		Б1.Б.09 Основы научных исследований	3	3
		Б1. В.05 Основы системного анализа	3	3
		Б1.Б.03 Философия	4	4
		Б1.В.01 Социология	6	5
		ФТД.В.01 Логика	6	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	10	6
ОК-7	Способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Б1.Б.06 Экономическая теория	1	1
		Б1.Б.07 Геоэкономика	1	1
		Б1.Б.10 Математика	1,2	1, 2
		Б1.В.ДВ.07.02 Нормирование труда	2	2
		Б1.Б.07.03 Мировая экономика	3	3
		Б1.Б.14 Основы таможенного дела	3	3
		Б1.Б.29 Экономика таможенного дела	3	3
		Б1.Б.16 Финансы и бухгалтерский учет	3	3
		Б1.Б.16.01 Финансы	4	4
		Б1.Б.16.02 Бухгалтерский учет	4	4
		Б1.В.14 Налоги и налогообложение	5	5
		Б1.В.ДВ.08.02 Маркетинговый анализ	6	6
		Б1.Б.13.01 Статистика	7	7
		Б1.Б.13 Общая и таможенная статистика	8	8
		Б1.В.12 Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия	9	9
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	10	10		

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОК-1, ОК-7  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1 Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры. 2 Введение в математический анализ. 3 Дифференциально	Минимальный уровень	Знать частично приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь фрагментарно использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть частично абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности

		<p>е исчисление функции одной переменной.</p> <p>4 Интегральное исчисление функции одной переменной.</p> <p>5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</p> <p>6 Обыкновенные дифференциальные уравнения.</p> <p>7 Элементы комбинаторики.</p> <p>8 Случайные события.</p> <p>9 Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.</p> <p>10 Основы математической статистики</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать в основном приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза</p> <p>Уметь в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач</p> <p>Владеть в основном абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности</p>
			<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза</p> <p>Уметь в полной мере использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач</p> <p>Владеть в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности</p>
ОК-7	Способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		<p>Минимальный уровень</p>	<p>Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы математики, применяемые для решения типовых задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p> <p>Уметь решать типовые задачи оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах предложенными методами или алгоритмами, графически иллюстрировать задачу, оценивать достоверность полученного результата, представлять и оформлять его</p> <p>Владеть основными понятиями, терминами математики, способами и формами представления математических данных, приемами решения типовых задач оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах известными методами и алгоритмами</p>
			<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p> <p>Уметь выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах, использовать его для решения, оценивать достоверность полученного результата, выбирать адекватную форму его представления; доказывать несложные математические утверждения</p> <p>Владеть основными понятиями, терминами математики, способами и формами представления математических данных, приемами выбора и применения методов и алгоритмов для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p>
			<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать основные определения, понятия и символику математики, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения задач, в том числе основные методы математического анализа и</p>

				<p>моделирования, применяемые для решения исследовательских задач в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь строить простейшие математические модели для описания реальных процессов и состояний, выбирать оптимальный метод решения, обосновывать свой выбор, доказывать математические утверждения</p> <p>Владеть приемами использования основных законов математики и математических методов в профессиональной деятельности, включая методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
--	--	--	--	--

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>I семестр</b>				
1	3	Текущий контроль	Тема: «Аналитическая геометрия на плоскости»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
2	5	Текущий контроль	Тема: «Матрицы, определители»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
3	6	Текущий контроль	Тема: «Системы линейных алгебраических уравнений»	ОК-1, ОК-7 Расчетно-графическая работа (письменно)
4	7	Текущий контроль	Тема: «Комплексные числа»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
5	8	Текущий контроль	Тема: «Основные элементарные функции, свойства и графики»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
6	9	Текущий контроль	Тема: «Введение в анализ»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
7	10	Текущий контроль	Тема: «Таблица производных основных элементарных функций»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
8	11	Текущий контроль	Тема: «Вычисление производных»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
9	12	Текущий контроль	Тема: «Исследование поведения функции с помощью производной»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
10	14	Текущий контроль	Тема: «Таблица интегралов основных элементарных функций»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
11	15	Текущий контроль	Тема: «Непосредственное интегрирование»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
12	16	Текущий контроль	Тема: «Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
13	17	Текущий контроль	Тема: «Функции нескольких переменных»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
14	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1 Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры; 2 Введение в математический анализ; 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной; 4 Интегральное исчисление функции одной переменной; 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОК-1, ОК-7 Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

II семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: «Дифференциальные уравнения»	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа (письменно)
2	4	Текущий контроль	Тема: «Комбинаторика»	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа (письменно)
3	6	Текущий контроль	Тема: «Определение вероятностей»	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа (письменно)
4	10	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ОК-1, ОК-7	Терминологический диктант (письменно)
5	10-11	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ОК-1, ОК-7	Расчетно-графическая работа (письменно, устно)
6	13	Текущий контроль	Тема: «Случайные величины»	ОК-1, ОК-7	Терминологический диктант (письменно)
7	14	Текущий контроль	Тема: «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
8	14-15	Текущий контроль	Тема: «Случайные величины»	ОК-1, ОК-7	Индивидуальное домашнее задание (письменно, устно)
9	15	Текущий контроль	Тема: «Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборочной совокупности»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
10	17-18	Текущий контроль	Тема: «Статистическая обработка данных»	ОК-1, ОК-7	Расчетно-графическая работа (письменно, устно)
11	18	Текущий контроль	Разделы: 7 Элементы комбинаторики; 8 Случайные события; 9 Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема; 10 Основы математической статистики		Тестирование (письменно)
12	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 7 Элементы комбинаторики; 8 Случайные события; 9 Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема; 10 Основы математической статистики	ОК-1, ОК-7	Собеседование (устно) Тестирование (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
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Задания репродуктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенной темы (раздела) дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты заданий репродуктивного уровня по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Задания реконструктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины
5	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
6	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных математических формул и правил. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень формул (вопросов) по темам дисциплины
7	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
8	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект тестов
<b>Промежуточная аттестация</b>			
9	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам
10	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (первый семестр) и экзамена (второй семестр), 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	Высокий

		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	
«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

#### Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы Защита расчетно-графической работы (РГР) письменная

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

#### Защита расчетно-графической работы письменная и устная

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите

«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Обучающийся не способен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

#### Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

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

#### Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

#### Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

#### Критерии и шкала оценивания конспекта

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

	приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

#### Критерии и шкала оценивания диктанта по формулам

Одиннадцать формул, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
11 баллов	«отлично»
10 баллов	«хорошо»
9 баллов	«удовлетворительно»
меньше девяти баллов	«неудовлетворительно»

#### Критерии и шкала оценивания терминологического диктанта

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

#### Тест

При разработке теста использованы следующие формы тестовых заданий:

- 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких;
- 2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов;
- 3) тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры).

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов

### **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 I СЕМЕСТР**

#### **3.1 Типовое контрольное задания для расчетно-графической работы (РГР)**

Варианты РГР (30 вариантов) размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта РГР по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины в I семестре.



**Образец типового варианта расчетно-графической работы  
по теме «Системы линейных алгебраических уравнений»**

1 Найти все решения систем уравнений второго порядка:

$$а) \begin{cases} 3x+2y=7 \\ 4x-5y=40 \end{cases}; б) \begin{cases} x-\sqrt{3}y=1 \\ \sqrt{3}x-3y=\sqrt{3} \end{cases}; в) \begin{cases} 2x-3y=6 \\ 4x-6y=5 \end{cases}; г) \begin{cases} 7x-5y=0 \\ 2x-21y=0 \end{cases}; д) \begin{cases} 2.1x-0.7y=1.4 \\ 3x-y=2 \end{cases}.$$

2 Решить системы уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом:

$$а) \begin{cases} 2x+3y+5z=10 \\ 3x+7y+4z=3 \\ x+2y+2z=3 \end{cases}; б) \begin{cases} 3x+2y-z=3 \\ x-y+z=1 \\ 13x+2y+z=13 \end{cases}.$$

3 Исследовать систему уравнений на совместность и, если система совместна, решить ее:

$$\begin{cases} -3x_1+4x_2-0x_3+x_4=2 \\ 2x_1+x_2+3x_3+5x_4=1 \\ -x_1+5x_2+3x_3+6x_4=3 \end{cases}.$$

4 Решить однородную систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y+z=0 \\ 3x+6y+5z=0 \\ x+4y+3z=0 \end{cases}.$$

**3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольной работы**

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины в I семестре.

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»**

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

*Задания репродуктивного уровня:*

1 Даны две точки;  $M_1(-3;1)$  и  $M_2(2;2)$ . Запишите: а) уравнение прямой, проходящей через эти точки; б) уравнение этой прямой в виде общего уравнения прямой; в) уравнение этой прямой в виде уравнения прямой в отрезках (сделайте чертеж); г) уравнение этой прямой в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.

2 Определите точки пересечения прямой  $4x - 7y - 14 = 0$  с координатными осями.

3 Вычислить внутренний угол  $A$  треугольника  $\Delta ABC$ :  $A(-1;-3)$ ,  $B(-3;2)$ ,  $C(5;1)$ .

*Задания реконструктивного уровня:*

4 По виду уравнений второго порядка определите тип линий, приведите уравнения к каноническому виду, постройте линии: а)  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 2y + 12 = 0$ ; б)  $2y^2 + 4y - x - 1 = 0$ .

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Матрицы, определители»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

*Задания репродуктивного уровня:*

1. Выполнить действия над матрицами:

$$a) B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 6 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad \theta) C = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 5 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 5 \\ 7 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определители:

$$a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 9 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 3 \\ -4 & 0 & 5 & 7 \end{vmatrix}; \quad \theta) \begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 4 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

Задание реконструктивного уровня:

3 Найти ранг матрицы  $F = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 2 \\ -1 & 4 & 5 & 7 \\ -2 & -7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Введение в анализ»**

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

Задания репродуктивного уровня:

1. Найти область определения функции:

$$a) y = \frac{\ln x}{x}; \quad \theta) y = \frac{x^2 - 3x + 3}{(x-2)^2}; \quad \vartheta) y = \sqrt[3]{x^3 - 4x}.$$

2. Установить является ли функция четной, нечетной или функцией общего вида:

$$a) y = \sqrt{1 - e^{-x^2}}; \quad \theta) y = \frac{3x^2 - 1}{x^3}; \quad \vartheta) y = xe^{-x^2/2}.$$

3. Найти пределы

$$a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 2}{x^2 - 4}; \quad \theta) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1};$$

$$\vartheta) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}; \quad \vartheta) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}.$$

Задания реконструктивного уровня:

4 Исследовать функцию на непрерывность, установить точки разрыва, построить график:

$$f(x) = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi. \\ x + 2, & x > \pi \end{cases}$$

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Таблица производных основных элементарных функций»**

Предел длительности контроля – 5 минут.

Предлагаемое количество заданий – 11.

*Задания репродуктивного уровня:*

- 1 Производная степенной функции.
- 2 Производная показательной функции.
- 3 Производная логарифмической функции.
- 4 Производная функции  $y = \sin x$ .
- 5 Производная функции  $y = \arcsin x$ .
- 6 Производная функции  $y = \cos x$ .
- 7 Производная функции  $y = \arccos x$ .
- 8 Производная функции  $y = \operatorname{tg} x$ .
- 9 Производная функции  $y = \operatorname{arctg} x$ .
- 10 Производная функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .
- 11 Производная функции  $y = \operatorname{arctg} x$ .

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Вычисление производных»**

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

*Задания реконструктивного уровня:*

Найти производные первого порядка следующих функций:

- 1  $y = x^2 \sqrt{1-x^3}$ .
- 2  $y = \frac{4 \sin 3x}{e^{2x}}$ .
- 3  $y = \operatorname{arctg} e^{-2x}$ .
- 4  $y = (5x + 2)^3$ .
- 5  $y = e^{-2t} (\cos 3t + 2 \sin 3t)$ .

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Исследование поведения функции с помощью производной»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

*Задания реконструктивного уровня:*

Дана функция  $y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$

- Найти:
- а) область определения функции;
  - б) интервалы возрастания и убывания функции;
  - в) экстремумы функции;
  - г) интервалы выпуклости и вогнутости графика функции;
  - д) точки перегиба графика функции.

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Таблица интегралов»**

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 11.

*Задания репродуктивного уровня:*

- 1 Интеграл от степенной функции.
- 2 Интеграл от показательной функции.
- 3 Интеграл приводящий к логарифмической функции.
- 4 Интеграл от функции  $y = \sin x$ .

- 5 Интеграл приводящий к функции  $y = \arcsin x$ .  
 6 Интеграл от функции  $y = \cos x$ .  
 7 Интеграл приводящий к функции  $y = \arccos x$ .  
 8 Интеграл приводящий к функции  $y = \operatorname{tg} x$ .  
 9 Интеграл приводящий к  $y = \operatorname{arctg} x$ .  
 10 Интеграл приводящий к функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .  
 11 Интеграл приводящий к функции  $y = \operatorname{arcctg} x$ .

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Непосредственное интегрирование»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 9.

Задания реконструктивного уровня:

Вычислить интегралы:

$$1. \int \frac{dx}{e^{2x}}$$

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

$$3. \int \frac{dx}{2+5x}$$

$$4. \int \frac{x^2 - 2\sqrt{x} + x - 1}{\sqrt[3]{x^2}} dx$$

$$5. \int \sin 4x dx$$

$$6. \int \frac{dx}{x^2 - 9}$$

$$7. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 9}}$$

$$8. \int \frac{dx}{x^2 + 9}$$

$$9. \int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$$

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Приложения определенного интеграла»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2.

Задания реконструктивного уровня:

Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$a) y = \sin 2x, y = \sin x, \frac{\pi}{3} \leq x \leq \pi;$$

$$б) y^2 + x = 4, y^2 - 3x = 12$$

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Функции нескольких переменных»**

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

Задания репродуктивного уровня:

$$1 \text{ Найти область определения функции } z = \frac{x+y}{\sqrt{x-y+1}}$$

Задания реконструктивного уровня:

$$2 \text{ Дана функция } z = \cos y + (y-x) \sin y. \text{ Показать, что } (x-y) \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial z}{\partial y}.$$

3. Исследовать на экстремум функцию  $z = 2x^3 + 4x^2 + y^2 - 2xy$ .

### 3.3 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины в I семестре.

1. Тема «Комплексные числа»: алгебраическая форма комплексного числа; понятия чисто мнимого, противоположного и комплексно сопряженного числа; действия над комплексными числами в алгебраической форме, свойства; геометрическое изображение комплексного числа; тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, операции умножения. Деления и возведение в степень.

Учебная литература: О.Д. Толстых, Л.Н. Попова «Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений», Иркутск: ИрГУПС, 2003-146 с.

2. Тема «Основные элементарные функции, свойства и графики» (Приложение 2 учебной литературы).

Учебная литература: Н.В. Банина, Т.С. Синеговская «Начала математического анализа», Иркутск: ИрГУПС, 2012-106 с.

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

**Раздел 1.** Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры

1.1 Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на плоскости.

1.2 Общее понятие уравнения линии в декартовой системе, классификация линий.

1.3 Прямая линия на плоскости: основные виды уравнений (общее, с угловым коэффициентом, в отрезках, каноническое). Угол между прямыми, условия коллинеарности и ортогональности прямых. Взаимное расположение прямых.

1.4 Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых, построение, основные характеристики.

1.5 Понятие матрицы, размерность и порядок матрицы. Основные виды матриц.

1.6 Операции над матрицами: транспонирование, сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц.

1.7 Определители второго и третьего порядка, их вычисление.

1.8 Определители  $n$ -порядка. Формула Лапласа разложения определителей по элементам строки или столбца.

1.9 Свойства определителей.

1.10 Понятие обратной матрицы, ее нахождение.

1.11 Ранг матрицы, его свойства и вычисление.

1.12 Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: однородная и неоднородная система, совместная и несовместная система, решение системы.

1.13 Исследование линейных алгебраических систем на совместность. Теорема Кронекера–Капели.

1.14 Методы решения линейных алгебраических систем: формулы Крамера, метод Гаусса.

1.15 Комплексные числа: алгебраическая форма комплексного числа; понятия чисто мнимого, противоположного и комплексно сопряженного числа; действия над комплексными числами в алгебраической форме, свойства; геометрическое изображение комплексного числа; тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, операции умножения. Деления и возведение в степень.

**Раздел 2.** Введение в математический анализ

2.1 Понятие переменной и постоянной величины. Понятие функции: основные определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции: свойства, графики.

2.2 Предел последовательности. Предел функции в точке. Асимптоты графика функции.

2.3 Бесконечно малые, бесконечно большие, их связь и свойства.

2.4 Основные теоремы о пределах.

- 2.5 Математические неопределенности и методы их раскрытия.  
 2.6 Первый и второй замечательные пределы.  
 2.7 Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Классификация точек разрыва. Арифметические свойства непрерывных функций.

**Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

- 3.1 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.  
 3.2 Правила вычисления производных. Таблица производных.  
 3.3 Понятие дифференцируемой функции. Необходимое условие дифференцируемости.  
 3.4 Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям.  
 3.5 Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.  
 3.6 Применение дифференциального исчисления к вычислению пределов – правила Лопиталя.  
 3.7 Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций и их графиков: монотонность, экстремумы, выпуклость – вогнутость, существование точек перегиба.

**Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной**

- 4.1 Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства.  
 4.2 Интегралы основных элементарных функций.  
 4.3 Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.  
 4.4 Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.  
 4.5 Основные свойства определенного интеграла.  
 4.6 Формула Ньютона-Лейбница.  
 4.7 Вычисление определенных интегралов. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.  
 4.8 Геометрические приложения определенного интеграла.

**Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

- 5.1 Понятие функции нескольких переменных. Предел, непрерывность.  
 5.2 Частные производные первого и высших порядков.  
 5.3 Экстремумы функций двух независимых переменных.

**3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету  
 (для оценки умений)**

1. Даны две точки;  $M_1(-3;1)$  и  $M_2(2;2)$ . Запишите: а) уравнение прямой, проходящей через эти точки; б) уравнение прямой в отрезках (сделайте чертеж); в) уравнение прямой с угловым коэффициентом.

2. Определите точки пересечения прямой  $2x - 3y - 12 = 0$  с координатными осями.

3. Вычислить внутренний угол  $A$  треугольника  $\Delta ABC$ :  $A(-10;-13)$ ,  $B(-2;3)$ ,  $C(2;1)$ .

4. Выполнить действия и результат записать в алгебраической форме

$$a) (1+i) + (3-2i) - (4-i); \quad б) (1+i)^2 - 2i; \quad в) \frac{(3-4i)(2+i)}{\sqrt{3+i}}.$$

5. Решить уравнение  $x^2 - 6x + 13 = 0$ . Корни уравнения изобразить на комплексной плоскости.

6. Найти область определения функции:

$$a) f(x) = \frac{x}{(x-1)(e^x-1)}; \quad б) f(x) = \frac{x-3}{x^2+2x-3}; \quad в) f(x) = \frac{\sqrt[4]{x}-2}{x(\sqrt{x}-4)};$$

$$г) y = \frac{2}{x^2+x+1}; \quad д) y = \ln(1-x^2)$$

7. Установить является ли функция четной, нечетной или функцией общего вида:

$$a) f(x) = x \cdot \operatorname{ctg} 5x; \quad б) f(x) = \frac{2^{-x} - 1}{1 - 2^x}; \quad в) f(x) = \frac{\ln(1+2x^2)}{x^2};$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} \quad f(x) &= \frac{1 - \cos x}{x^2}; & \text{д)} \quad f(x) &= \frac{1 - e^x}{3x}; & \text{е)} \quad y &= \frac{4x}{4 + x^2}.
 \end{aligned}$$

8. Найти производные первого порядка следующих функций:

$$1 \quad y = x^2 \sqrt{1 - x^3}.$$

$$2 \quad y = \frac{4 \sin 3x}{e^{2x}}.$$

$$3 \quad y = \operatorname{arctg} e^{-2x}.$$

$$4 \quad y = (5x + 2)^3.$$

$$5 \quad y = e^{-2t} (\cos 3t + 2 \sin 3t).$$

9. Вычислить неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{x^6 - 4x^3 + 3x - 5\sqrt{x}}{x} dx$$

$$2. \int \frac{dx}{5^x}$$

$$3. \int \frac{dx}{x^2 + 4}$$

$$4. \int \frac{dx}{\cos^2(x/2)}$$

$$5. \int \frac{dx}{x^2 - 1}$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$$

$$7. \int \frac{dx}{3 - 5x}$$

$$8. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$$

$$9. \int \cos(1 - 2x) dx$$

$$10. \int \frac{2 - 3tg^2 x}{\sin^2 x} dx$$

$$11. \int (4 + 3x)^7 dx$$

$$12. \int \sqrt[3]{5x - 2} dx$$

10. Вычислить определенные интегралы:

$$1. I = \int_0^2 x^4 dx;$$

$$2. I = \int_0^1 \frac{xdx}{x+1};$$

$$3. I = \int_2^4 \sqrt{1+x} dx;$$

$$4. I = \int_4^{16} \frac{dx}{\sqrt{x+1}};$$

$$5. I = \int_0^1 \frac{xdx}{\sqrt{1+x^2}};$$

$$6. I = \int_1^3 \sqrt{xdx};$$

$$7. I = \int_1^5 \frac{dx}{x};$$

$$8. I = \int_1^2 \frac{dx}{x^3};$$

$$9. I = \int_1^3 \frac{x+1}{x} dx;$$

$$10. I = \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+2}};$$

$$11. I = \int_2^6 \frac{dx}{x-1}.$$

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. По виду уравнений второго порядка определите тип линий, приведите уравнения к каноническому виду, постройте линии: а)  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 2y + 12 = 0$ ; б)  $2y^2 + 4y - x - 1 = 0$ .

2. Выполните действия: а)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}^T + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$

3. Найдите матрицу  $B^{-1}$ , если  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Сделайте проверку.

7 Найдите ранг матрицы.  $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 7 & -1 \\ 3 & 5 & 9 & 2 \end{pmatrix}$ .

4. Решите систему  $\begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ 3x + y - z = -1 \\ 4x - 2y + 3z = -7 \end{cases}$ , используя формулы Крамера.

5. Решите систему методом Гаусса  $\begin{cases} x + y - z = 36 \\ 2x - y + z = 13 \\ -x + y + 3z = 7 \end{cases}$ .

6. Исследуйте систему на совместность и решите:  $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 3 \\ -2x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 2 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 5 \end{cases}$ .

7. Выполнить действия и результат записать в алгебраической форме:

$$a) \frac{(1+i)\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)}{2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)}; \quad б) \left(e^{i\frac{\pi}{4}}\right)^5 \cdot \left(\cos\frac{5\pi}{4} - i\sin\frac{5\pi}{4}\right).$$

8. Изобразить на комплексной плоскости множество точек  $z = x + iy$ , если

$$a) |x| \leq 1, \quad б) |z - z_0| < 3, \quad z_0 = 2 + 3i, \quad в) y < -2.$$

9. Даны комплексные числа  $z_1 = 6\sqrt{3} + 6i$ ,  $z_2 = -4i$ .

а) Изобразить на комплексной плоскости числа  $z_1, z_2, \overline{z_2}, -z_2$ .

б) Представить  $z_1$  и  $z_2$  в тригонометрической и показательной формах.

10. Исследовать функцию на непрерывность, установить точки разрыва, построить график:

$$f(x) = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi \\ x + 2, & x > \pi \end{cases}$$

11. Найти пределы, используя правила Лопиталя:

$$a) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4};$$

$$в) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 12x + 1}{x^3 - x^2 + x};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{8x^3 - 11x + 2};$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x^2};$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{\sqrt{10x - 1} - 3}.$$

12. Дана функция  $y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$

Найти: а) область определения функции;

б) интервалы возрастания и убывания функции;

в) экстремумы функции;



г) интервалы выпуклости и вогнутости графика функции;

д) точки перегиба графика функции.

13. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ ;

б)  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$ ;

в)  $y = \ln x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \ell$ ;

г)  $y = \frac{x^2}{3}$ ,  $y = 4 - \frac{2}{3}x^2$ ;

д)  $x^2 + y^2 = 8$ ,  $y = \frac{x^2}{2}$ .

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

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

16. Найти экстремумы функции  $z = x^3 + xy^2 + 6xy$ .

## II СЕМЕСТР

### 3.7 Типовые контрольные задания для расчетно-графической работы (РГР)

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов РГР по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины во II семестре.

#### *Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Случайные события»*

1. Для участия в студенческих отборных спортивных соревнованиях выделено из первой группы курса – 4 человека, из второй – 6 человек, из третьей – 5 студентов. Вероятности того, что студент 1, 2, 3 группы попадет в сборную института, соответственно равны 0.9, 0.7, 0.8. Наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. В какой из групп вероятнее всего учился студент?
2. Вероятность брака на станке 0.0002. Найти вероятность того, что среди 5000 деталей, изготовленных на этом станке, 5 бракованных.
3. Вероятности того, что во время работы ЭВМ возникнет сбой в АУ, ОЗУ и остальных устройствах, относятся как 3:2:5. Вероятность обнаружить сбой в АУ, ОЗУ, остальных устройствах соответственно равна 0.8, 0.9, 0.9. Какова вероятность того, что возникший сбой в ЭВМ будет обнаружен?
4. При стрельбе из винтовки относительная частота попадания в цель равна 0.75. Найти число попаданий, если всего было произведено 140 выстрелов.
5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый – 0.95, второй – 0.9. Найти вероятность того, что сработает: а) только один сигнализатор, б) хотя бы один.

#### *Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Основы математической статистики»*

По несгруппированным данным результатов измерения роста (в см) случайно выбранных 100 студентов:

157	155	161.5	160	165.5	159	150	158	166.5	170
175	176.5	166	169	178	167	168	163.5	166.5	159.5
157.5	160.5	166	172	166.5	167.5	177	155	161	168
169	168.5	169	163	164	164.5	162.5	161.5	176	174
170	172	172	171	167	168.5	164.5	166	162.5	164
160.5	158	171.5	173	173	173.5	182	167	166	166
167.5	169.5	167.5	169.5	165	166	163.5	165	163	157
159.5	158.5	175.5	169.5	166.5	177.5	166	163.5	164.5	160
161.5	156	166.5	165	154	162	166	174.5	168	173
169	167.5	166	156	166.5	164	167	165	170.5	173

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

### 3.8 Типовое контрольное задания для индивидуального домашнего задания (ИДЗ)

Варианты РГР (30 вариантов по теме) размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта ИДЗ по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины во II семестре.

#### **Образец типового варианта индивидуального домашнего задания по теме «Случайные величины»**

1. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ cx^3, & 0 < x \leq 0,5 \\ 1, & x > 0,5 \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент «с»;

- б) функцию плотности вероятности  $f(x)$  случайной величины  $X$ ;
- в) параметры распределения случайной величины  $X$ ;
- г) вероятность того, что  $X$  примет значение больше 0.3;
- д) построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

2. Время работы элемента распределено по показательному закону с математическим ожиданием 200 ч. Найти вероятность того, что хотя бы один из трех элементов проработает не менее 300 часов и среднеквадратическое отклонение.
3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.7. Найти ряд распределения числа попаданий при 5 выстрелах и характеристики распределения.
4. Диаметр шариков, изготовленных автоматом, нормально распределен с  $a = 3$  (мм),  $b = 0,2$  (мм). Какова вероятность того, что диаметр наудачу взятого шарика отличается от « $a$ » на величину не более 0.3 мм.

### 3.9 Типовые контрольные задания для проведения контрольной работы

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины во II семестре.

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Дифференциальные уравнения»**

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

*Задания репродуктивного уровня:*

1.  $y^{IV} = e^{2x}$ ,  $y(0) = y'(0) = 1$ ,  $y''(0) = y'''(0) = 0$ ;
2.  $y'' + 4y' + 6y = 0$ ;
3.  $y'' + 6y' = 0$ .

*Задания реконструктивного уровня:*

4.  $(1 - e^x)yy' = e^x$ ,  $y(0) = 1$ ;
5.  $y' = 3 + y^2$ ;

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Комбинаторика»**

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

*Задания репродуктивного уровня:*

1. В президиум выбрано 10 человек. Сколькими способами из них можно выбрать председателя и секретаря?
2. Сколько различных экзаменационных билетов по три вопроса можно составить из 60 вопросов?
3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова: а) «зебра»; б) «водород»?

*Задания реконструктивного уровня:*

4. В группе 24 студента, среди которых 8 отличников. По списку нужно выбрать подгруппу из 7 студентов так, чтобы в ней было по крайней мере пять отличников. Сколькими способами это можно сделать?

**Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Определение вероятностей»**

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

*Задания репродуктивного уровня:*

- 1 Из разрезанной азбуки было выложено слово «математика». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы. Какова вероятность того, что: а) первой буквой, которую поднимет ребенок, окажется «а»? б) две поднятые буквы будут «м» и «а»?

*Задания реконструктивного уровня:*

2. При стрельбе из винтовки относительная частота попадания в цель равна 0.75. Найти число попаданий, если всего было произведено 140 выстрелов.
3. На плоскости начерчены 2 concentric окружности радиусов 10 и 5 см. Найти вероятность того, что точка, брошенная в большой круг, попадет в кольцо

**3.10 Типовые контрольные задания по написанию конспекта**

Темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины в II семестре.

**1 Конспект** «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема».

Вопросы:

- 1) Неравенство Чебышева.
- 2) Различные формы закона больших чисел.
- 3) Центральная предельная теорема теории вероятностей.
- 4) Применение центральной предельной теоремы.

Учебная литература: В.Е. Гмурман «Теория вероятностей и математическая статистика», М: Высшая школа, 2001.

**2 Конспект** «Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборочной совокупности».

Вопросы:

- 1) Простой случайный бесповторный отбор.
- 2) Простой случайный повторный отбор.
- 3) Типический отбор.
- 4) Механический отбор.
- 5) Серийный отбор.

Учебная литература: В.Е. Гмурман «Теория вероятностей и математическая статистика», М: Высшая школа, 2001.

### **3.11 Типовые контрольные задания для терминологического диктанта (ТД)**

Ниже приведены образцы типовых вариантов терминологических диктантов по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины в II семестре.

#### ***Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Случайные события»***

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

- 1 Дать определение случайного события.
- 2 Дать определение независимости событий.
- 3 Дать определение совместности событий.
- 4 Дать определение суммы двух событий.
- 5 Дать определение произведения двух событий.

#### ***Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Случайные величины»***

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

- 1 Дать определение случайной величины.
- 2 Дать определение дискретной случайной величины.
- 3 Дать определение непрерывной случайной величины.
- 4 Дать определение закона распределения.
- 5 Дать определение функции распределения.

### **3.12 Типовой итоговый тест, II семестр**

Варианты тестов (5 вариантов) не размещаются в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет, а хранятся на бумажном носителе на кафедре «Математика», являющейся разработчиком ФОС по дисциплине. Ниже приведен образец типового варианта теста по следующим разделам дисциплины:

– Раздел 7. Элементы комбинаторики.

– Раздел 8. Случайные события.

– Раздел 9. Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

– Раздел 10. Основы математической статистики.  
Предел длительности контроля – 80 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 18 заданий.

### Тест по компетенциям ОК-1, ОК-7

*Тестовые задания для оценки знаний*

#### 1. Выберите правильные ответы.

Число сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  вычисляется по формуле

А)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$     Б)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$     В)  $C_m^n = \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{m!}$     Г)  $C_n^m = n^m$     Д)  $C_n^m = C_{n+m-1}^m$

#### 2. Выберите правильный ответ.

Бросили монету и игральную кость. События:  $A = \{\text{выпал «герб»}\}$ ;  $B = \{\text{выпало чётное число очков}\}$ . Верные утверждения:

- А) события  $A$  и  $B$  несовместны и независимы      Б) события  $A$  и  $B$  совместны и зависимы  
В) события  $A$  и  $B$  несовместны и зависимы      Г) события  $A$  и  $B$  совместны и независимы  
Д) событие  $A + B$  – достоверное событие

#### 3. Выберите правильный ответ.

Событие  $C$ , наступающее тогда и только тогда, когда наступает хотя бы одно из событий  $A$  или  $B$ , называется

- А) произведением  $A$  и  $B$       Б) суммой событий  $A$  и  $B$   
В) полной группой событий      Г) разностью событий  $A$  и  $B$

#### 4. Выберите правильный ответ.

Пусть  $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$  – локальная функция Лапласа. Известно, что  $\varphi(2) = 0.054$ . Тогда  $\varphi(-2)$

равно

- А) -0.054      Б) 0.054      В) 0      Г) 1      Д) 0.5

#### 5. Выберите правильный ответ.

Наивероятнейшее значение  $m_0$  числа наступлений события  $A$  (вероятность появления события  $A$  в каждом испытании постоянна и равна  $p$ ,  $1-p=q$ ) при проведении  $n$  повторных независимых испытаний, вычисляется по формуле

- А)  $np-q \leq m_0 \leq np+p$     Б)  $nq-p \leq m_0 \leq np+p$     В)  $nq-q \leq m_0 \leq np+p$     Г)  $np-q \leq m_0 \leq np-p$     Д)  $nq+q \leq m_0 \leq np+p$

#### 6. Выберите правильные ответы.

Укажите верные формулы теоремы умножения вероятностей для независимых событий  $A$  и  $B$

- А)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$       Б)  $P(AB) = P(B) \cdot P(A)$   
В)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)$       Г)  $P(AB) = P(A) \cdot P(A/B)$

#### 7. Выберите правильный ответ.

События называются \_\_\_\_\_, если появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же опыте.

- А) несовместными      Б) совместными      В) независимыми      Г) зависимыми  
 Д) равновозможными      Е) полной группой событий      Ж) полной группой случаев

**8. Выберите правильные ответы.**

Дискретная случайная величина

- А) частота попаданий при трех выстрелах  
 Б) число дефектных изделий в партии из  $n$  штук  
 В) число вызовов, поступающих на телефонную станцию в течение суток  
 Г) число выстрелов до первого попадания в цель  
 Д) случайное отклонение по дальности точки падения снаряда от цели

*Тестовые задания для оценки умений*

**9. Дополните.**

Число трехзначных четных чисел, которые можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры могут повторяться, равно \_\_\_\_\_. **168**

**10. Дополните.**

Частота следования через станцию пассажирских поездов 0.2. В среднем в течение суток через станцию проходит 20 пассажирских поездов. Количество поездов, проходящих через станцию в течение суток, равно \_\_\_\_\_. **100**

**11. Выберите правильный ответ.**

В магазине 8 продавцов, из них 5 женщин. В смену занято 3 продавца. Вероятность того, что в наудачу выбранную смену среди продавцов будет 2 женщины и 1 мужчина, равна

- А)  $\frac{5}{28}$       Б)  $\frac{C_5^3}{C_8^3}$       В)  $\frac{15}{28}$       Г)  $\frac{8}{3}$       Д)  $\frac{1}{A_8^3}$

**12. Выберите правильный ответ.**

В ящике 10 красных и 6 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Вероятность того, что пуговицы будут одноцветными, равна

- А)  $1/2$       Б)  $1/8$       В)  $3/8$       Г)  $7/8$       Д)  $5/8$

**13. Выберите правильный ответ.**

Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком равна 0.61, вторым стрелком – 0.55. Вероятность того, что хотя бы один стрелок промахнется, равна

- А) 0.6253      Б) 0.5251      В) 0.6645      Г) 0.9357

**14. Выберите правильный ответ.**

Вероятность поступления вагонов с каждым поездом для грузового двора 0,3. Вероятность того, что во взятых трёх составах, только в двух есть вагоны для грузового двора, равна

- А) 0,189      Б) 0,441      В) 0,3      Г) 0,6      Д) 0,7

*Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности*

**15.** На сортировочную станцию прибывают полувагоны, платформы, крытые вагоны с вероятностями 0,35, 0,4, 0,25 соответственно. При осмотре их в парке приёма установлено, что вероятность неисправности полувагона 0,015, платформы – 0,01, крытого вагона – 0,02.

**15.1. Выберите правильный ответ.**

Вероятность того, что случайно отобранный вагон будет неисправен, равна

**А)** 0,01425      **Б)** 57/4 000      **В)** 0,1425      **Г)** 57/400      **Д)** 17/4 000

**15.2. Выберите правильные ответы.**

Вероятность того, что будет неисправен полувагон, равна

**А)**  $\approx 0,4674$       **Б)** 7/19      **В)** 0,4      **Г)**  $\approx 0,3684$       **Д)** 20/57

**16.** Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

**16.1. Выберите правильный ответ.**

Дисперсия непрерывной случайной величины  $X$  равна

**А)**  $\frac{4}{3}$       **Б)**  $\frac{1}{3}$       **В)**  $\frac{2}{3}$       **Г)**  $\frac{1}{2}$       **Д)**  $\frac{3}{2}$

**16.2. Дополните.**

Используя правило «трех сигма», вычислите интервал, в который с вероятностью 0.0027 будут попадать все возможные значения случайной величины  $X$  : \_\_\_\_\_ . (-4,4)

**17.** В партии из 50 случайно отобранных деталей 8 % нестандартных.

**17.1. Выберите правильный ответ.**

Среднее число нестандартных деталей равно

**А)** 4      **Б)** 8      **В)** 5      **Г)** 12      **Д)** 2

**17.2. Выберите правильный ответ.**

Разброс нестандартных деталей равен

**А)** 0.368      **Б)** 0.362      **В)** 3.68      **Г)**  $\sqrt{3.62}$       **Д)** 3.62

**18.** В магазине за день продано 45 пар мужской обуви следующих размеров:

38 43 40 42 44 41 40 37 42 39 41 43 40 42 38 41 40 42 41 39 41 39 42 41  
38 41 42 43 40 42 39 40 41 42 44 40 43 40 41 39 41 43 42 41 41.

**18.1. Выберите правильный ответ.**

Установить тип количественного признака  $X$  – размер мужской обуви.

**А)** дискретный      **Б)** непрерывный

**18.2. Выполните задание.**

Постройте статистическое распределение выборки количественного признака  $X$  – размер мужской обуви.

**18.3. Выполните задание.**

Изобразите графически статистическое распределение выборки количественного признака  $X$  – размер мужской обуви.

**18.4. Выполните задание.**

Выдвиньте гипотезу о законе распределения количественного признака  $X$  – размер мужской обуви.

<b>Номер задания</b>	<b>Максимальный балл за задание</b>	<b>Ответ</b>	<b>Балл</b>
1	3		
2	3		
3	3		
4	3		
5	3		
6	3		
7	3		
8	3		
9	6		
10	6		
11	6		
12	6		
13	6		
14	6		
15	10	5	
		5	
16	10	5	
		5	
17	10	5	
		5	
18	10	2	
		3	
		2	
		3	
<b>Сумма баллов</b>	<b>100</b>		

### 3.13 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 7 Элементы комбинаторики

7.1 Основные правила комбинаторики.

7.2 Размещения, сочетания, перестановки.

Раздел 8 Случайные события

8.1 Предмет теории вероятностей. Случайные события, действия над ними и классификация. Алгебра событий и ее основные законы.

8.2 Различные подходы к определению вероятности событий. Частота событий. Классическое, статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности.

8.3 Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.

8.4 Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения.

8.5 Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

8.6 Вероятность появления хотя бы одного события.

8.7 Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Свойства функций Гаусса и Лапласа.

8.8 Наивероятнейшее число наступления событий.

Раздел 9 Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема



- 9.1 Понятие случайной величины (СВ).
- 9.2 Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание.
- 9.3 Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функция распределения и плотность распределения, их смысл, свойства.
- 9.4 Основные числовые характеристики СВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность СВ принять конкретное значение и попасть в интервал.
- 9.5 Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии.
- 9.6 Законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений). Геометрический и гипергеометрический. Основные характеристики.
- 9.7 Законы распределения НСВ: равномерный, показательный, нормальный. Основные характеристики.
- 9.8 Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал. Правило трех сигм.
- 9.9 Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.

#### Раздел 10 Основы математической статистики

- 10.1 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон и гистограмма.
- 10.2 Числовые характеристики: среднее значение, разброс; методы их расчета. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
- 10.3 Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечной оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 10.4 Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.
- 10.5 Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
- 10.6 Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о виде закона распределения.

### 3.14 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Имеется три лотерейных билета. Событие  $A_i$  – выигрыш по  $i$ -ому билету,  $i = 1, 2, 3$ .  
Выразить через события  $A_i$  и противоположные им следующие события:
- а)  $B$  – выигрыш по первому билету;                      б)  $C$  – выигрыш по одному билету;  
в)  $D$  – выигрыш по двум билетам;                      г)  $E$  – выигрыш по трем билетам;  
д)  $F$  – выигрыш хотя бы по одному билету;      е)  $G$  – выигрыш по билетам нет.
2. Сколькими способами можно сшить флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?
3. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
4. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?
5. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова: а) «танк»;      б) «водovorород»
6. Из пяти карт с буквами А, Б, В, Г и Д наудачу берут три и раскладывают. Какова вероятность того, что получится слово «два»?
7. 80% шин поставляется Московским заводом, остальные Омским. Вероятность появления дефектной шины Московского завода – 0,03, Омского – 0,15. Какова вероятность того, что наудачу взятая шина без дефекта сделана на Омском заводе?
8. Сколькими различными способами можно расставить 6 человек в очереди?

9. На плоскости начерчены 2 концентрические окружности радиусов 10 и 5 см. Найти вероятность того, что точка, брошенная в большой круг, попадет в кольцо.
10. Вероятность для Ивана попасть в цель – 0,8, для Петра – 0,7, для Николая – 0,6. Найти вероятность того, что при одновременном залпе хотя бы один из них попал в цель.
11. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину при броске равна 0,4. Произведено 10 бросков. Найти вероятность того, что заброшено 6 мячей?

### 3.15 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Сигналы, посланные радиолюбителем, могут быть пойманы с вероятностью 0.4 каждый. Какова вероятность, что из 3 сигналов будет пойман: а) только один, б) хотя бы один?
2. В первом ящике 10 деталей, из них три стандартных, во втором – 15, из них 6 стандартных. Из каждого ящика вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали оказались стандартными.
3. По цели производится пять независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0.4. Для получения зачета по стрельбе требуется не менее трех попаданий. Найти вероятность получения зачета.
4. Вероятность появления хотя бы одной ошибки перфорации при 4 проверках оказалась равной 0.3439. Найти закон распределения числа ошибок, обнаруженных при 4 проверках.
5. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали  $X$ , которая распределена нормально с проектной длиной 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 55 мм, б) меньше 40 мм.
6. Найти характеристики равномерно распределенной в интервале (2,8) случайной величины  $X$ . Построить графики интегрального и дифференциального законов.
7. На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
8. Всхожесть семян данного сорта растений составляет 70%. Найти вероятность того, что из 700 посаженных семян будет 500 проросших.
9. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$$

Найти а) плотность распределения  $f(x)$ ; б) среднее

квадратическое отклонение; в)  $P(1 < X < 4)$ .

10. Даны результаты наблюдений случайной величины  $X$

$x_i - x_{i+1}$	12-15	15-18	18-21	21-24
$n_i$	2	7	6	5

Найти числовые характеристики этой выборки. Выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины  $X$ .

11. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения

$X$	21	25	32	40	50
$P$	$P_1$	0.2	0.3	0.2	0.2

Найти: а)  $P_1 = P(X = x_1)$ ; б)  $P(20 < X < 45)$ ; в) среднее квадратическое отклонение дискретной величины  $X$  по данному закону распределения.

12. Найти доверительный интервал с надежностью  $\gamma = 0.99$  для математического ожидания нормального распределения, если известны  $S^2 = 1.21$ ;  $\bar{x}_g = 10.25$ ;  $n=9$ .

13. Даны результаты наблюдений случайной величины: 0, 3, 3, 7, 5, 1, 3, 1, 5, 5, 4, 2, 3, 2, 7, 6, 8, 9, 4, 4. Записать вариационный ряд. Построить полигон частот. Вычислить выборочные характеристики.

14. Диаметр шариков, изготовленных автоматом, нормально распределен с  $a = 3$  (мм),  $b = 0,2$  (мм). Какова вероятность того, что диаметр наудачу взятого шарика отличается от « $a$ » на величину не более 0.3 мм.

15. Два игрока вынимают по очереди по одной кости из полного набора домино. Каждый имеет право вынуть не более двух костей. Выигравшим считается тот, кто первый вынет дубль. Найти вероятность выигрыша каждого игрока.

16. Вероятность хотя бы одного попадания стрелком в цель при четырех выстрелах равна 0.9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

17. В первом ящике 100 пуговиц – из них 10 с одной дыркой, а во втором ящике – 200 пуговиц, из них 15 с одной дыркой, в третьем ящике – 300 пуговиц, из них 30 с одной дыркой. Какова вероятность того, что: а) наудачу взятая пуговица без дефекта? б) пуговица с дефектом взята из третьего ящика?

### 3.16 Тестирование по дисциплине

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ открытого типа (ОТЗ), то есть с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ закрытого типа (ЗТЗ): ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов; ТЗ на установление соответствия; ТЗ на установление правильной последовательности;

ТЗ в форме кейса, представляющего собой короткое и точное изложение задачи (ситуации) с конкретными цифрами и данными; может содержать определенное количество ТЗ открытого и закрытого типов.

#### 3.16.1 Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Математика»

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ открытого типа (ОТЗ), то есть с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ закрытого типа (ЗТЗ): ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов; ТЗ на установление соответствия; ТЗ на установление правильной последовательности;

ТЗ в форме кейса, представляющего собой короткое и точное изложение задачи (ситуации) с конкретными цифрами и данными; может содержать определенное количество ТЗ открытого и закрытого типов.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Математика»

Компетенция	Тема раздела	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий (ТЗ), типы ТЗ
-------------	--------------	------------------------	---	---

<p>ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу ОК-7: Способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p>	<p>1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры</p>	1.1. Введение в линейную алгебру. Матрицы: основные понятия	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		1.2. Операции над матрицами, свойства. Определители: понятие, свойства и вычисление	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		1.3. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		1.4. Прямая на плоскости	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		1.5. Кривые второго порядка	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		1.6. Обратная матрица, ранг матрицы	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		1.7. Совместность систем линейных алгебраических уравнений, теорема Кронекера-Капелли	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		1.8. Комплексные числа	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	<p>2. Введение в математический анализ</p>	2.1. Предел функции. Вычисление пределов, непосредственное раскрытие математических неопределенностей	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2.2. Характеристик поведения функции (область определения, область значения; четность/нечетность)	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.3. Вычисление пределов функций, замечательные пределы	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2.4. Непрерывность функции одной переменной	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p>	3.1. Производная функции	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		3.2. Правила дифференцирования функций	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		3.3. Производные основных элементарных функций	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3.4. Правила Лопиталья	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3.5. Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>4. Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	4.1. Первообразная. Неопределенный интеграл, основные свойства	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		4.2. Таблица основных интегралов	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.3. Неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.4. Неопределенный интеграл: метод разложения,	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		4.5. Неопределенный интеграл: замена переменной,	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.6. Неопределенный интеграл: интегрирование по частям	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.7. Определенный интеграл, основные свойства	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
4.8. Формула Ньютона-Лейбница		Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ	
4.9. Замена переменной в		Знание, умение,	2 – ОТЗ	

		определенном интеграле	действие	2 – 3ТЗ
		4.10. Интегрирование по частям	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		4.11. Геометрические приложения определенного интеграла	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		5.1. Функции нескольких переменных	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		5.2. Понятие области определения и области значений	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		5.3. Предел и непрерывность	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		5.4. Частные производные первого и высших порядков	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		5.5. Экстремумы функции двух независимых переменных	Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – 3ТЗ
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения		6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия	Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – 3ТЗ
		6.2. Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения с разделенными и разделяющимися переменными	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		6.3. Дифференциальные уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида $y^{(n)} = f(x)$	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		6.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		6.5. Линейные неоднородные (правая часть многочлен) дифференциальные уравнения $n$ -го порядка	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
7. Элементы комбинаторики		7.1. Основные правила комбинаторики	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – 3ТЗ
		7.2. Размещения	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – 3ТЗ
		7.3. Сочетания	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – 3ТЗ
		7.4. Перестановки	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – 3ТЗ
8. Случайные события		8.1. Алгебра случайных событий, классификация случайных событий	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		8.2. Различные подходы к определению вероятности события	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – 3ТЗ
		8.3. Условная вероятность	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – 3ТЗ
		8.4. Теоремы умножения и сложения вероятностей, их следствия	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		8.5. Формула полной вероятности	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		8.6. Формулы Байеса	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		8.7. Последовательность независимых испытаний Бернулли	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		8.8. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
9. Случайные величины. Закон больших чисел.		9.1. Случайные величины, основные понятия	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ

Центральная предельная теорема	9.2. Дискретные случайные величины: основные числовые характеристики	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	9.3. Непрерывные случайные величины: основные числовые характеристики	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	9.4. Классические законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	9.5. Классические законы распределения непрерывных случайных величин: показательное распределение; равномерное распределение, нормальное распределение	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	9.6. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	10. Основы математической статистики	10.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения	Знание, умение, действие
10.2. Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Доверительный интервал и его вычисления. Эмпирические и выравнивающие частоты		Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
10.3. Статистическая проверка статистических гипотез: нулевая и конкурирующая гипотезы, ошибки первого и второго рода, наблюдаемое значение статистического критерия проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона		Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
Итого			360 – ОТЗ 360 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

**Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Образец теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Выберите правильный ответ.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Разность  $2A - B^T$  равна ...

A)  $\begin{pmatrix} 5 & -1 & 5 \\ 6 & 0 & -3 \end{pmatrix}$       B)  $\begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 10 & 6 & -1 \end{pmatrix}$

C)  $\begin{pmatrix} 5 & 1 & -5 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$       D)  $\begin{pmatrix} 3 & -5 & 5 \\ -10 & 2 & -3 \end{pmatrix}$

2. Введите правильный ответ.

Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix}$  равен \_\_\_\_\_

3. Дополните.

Угловой коэффициент прямой, проходящей через точки  $O(0; 0)$  и  $B(5; -15)$ , равен \_\_\_\_\_

4. Выберите правильный ответ.

Общее уравнение прямой, проходящей через точки  $(3; 5)$  и  $(4; -1)$ , имеет вид ....

A)  $x - 9y + 19 = 0$

B)  $2x - 5y + 8 = 0$

C)  $6x + y - 23 = 0$

D)  $5x - 2y + 21 = 0$

5. Установите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{49} = 1$	парабола
$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$	окружность
$(x+3)^2 + y = 1$	гипербола
$(x-3)^2 + y^2 = 1$	эллипс
	мнимая гипербола

6. Дополните.

Если существует число  $M$ , что для всех  $x$  из области определения  $f(x) > M$ , то функция называется \_\_\_\_\_

7. Установите соответствие между функциями и множествами, определяющими их области определения

1. $f(x) = \frac{1}{x+1}$	A) $D(f) = (-\infty; -1) \cup (-1; \infty)$
2. $f(x) = \cos x$	B) $D(f) = (-\infty; \infty)$
3. $f(x) = \sqrt{3+x}$	C) $D(f) = [-3; \infty)$
	D) $D(f) = (3; \infty)$
	E) $D(f) = (-\infty; 1)$

8. Введите номер правильного ответа.

Точкой минимума функции  $y = 2x^3 - 3x^2 + 5$  является точка  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ .

9. Дополните.

Значение определенного интеграла  $\int_0^{\ln 5} e^{2x} dx$  равно  $\underline{\hspace{2cm}}$

10. Выберите правильный ответ.

Неопределенный интеграл  $\int \cos(7x+3) dx$  равен

- A)  $\sin(7x+3) + C$       B)  $\frac{1}{3} \sin(7x+3) + C$   
 C)  $\frac{1}{7} \sin(7x+3) + C$       D)  $\frac{1}{3} \sin x + C$

11. Введите номер правильного ответа.

Неопределенный интеграл  $\int (x+3)^5 dx$  равен ....

- 1)  $\frac{(x+3)^6}{6}$   
 2)  $\frac{(x+3)^5}{5}$   
 3)  $6(x+3)^5$   
 4)  $\frac{(x+3)^6}{2}$   
 5)  $\frac{(x+3)^5}{3}$

Ответ:  $\underline{\hspace{2cm}}$

12. Выберите правильный ответ.

Областью определения функции двух переменных  $z = f(x, y)$  является

- A) плоскость  $yOz$  или её часть  
 B) точки, лежащие на оси  $Oy$   
 C) плоскость  $xOy$  или её часть



- D) плоскость  $xOz$  или её часть  
 E) точки, лежащие на оси  $Ox$
13. Выберите правильный ответ.  
 Частная производная функции  $z(x; y) = x^3 - 3x^2y + 2y^2$  по переменной  $y$  равна  
 A)  $-3x^2 + 4y$   
 B)  $6xy + 4y$   
 C)  $-3x^2 + 6xy + 4y$   
 D)  $3x^2 - 6xy + 4y$
14. Введите правильный ответ.  
 В группе 25 студентов, из которых 5 учатся отлично, 12- хорошо, 6- удовлетворительно и 2- слабо. Найти вероятность того, что наугад выбранный студент отличник или хорошист.  
 Ответ: \_\_\_\_\_
15. Дополните.  
 Два спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду соответственно равны 0,8 и 0,6. Вероятность того, что оба спортсмена будут зачислены в сборную равна \_\_\_\_\_.
16. Дополните.  
 Формулой Бернулли описывается \_\_\_\_\_ распределение.
17. Введите правильный ответ.  
 Дискретная случайная величина может принимать два значения  $x_1 = 5$  и  $x_2 = 7$  соответственно с вероятностями  $p_1 = 0,7$  и  $p_2 = 0,3$ . Дисперсия этой случайной величины равна \_\_\_\_\_
18. Выберите правильный ответ.  
 Гистограмма частот является статистическим аналогом ...  
 A) графика функции Лапласа  
 B) графика функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  
 C) многоугольника распределения дискретной случайной величины  
 D) графика функции распределения случайной величины

#### **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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Задания репродуктивного уровня	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Диктант по формулам	Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Тест	Преподаватель не менее чем за неделю до срока проведения теста должен довести до сведения обучающихся об определенном времени и месте проведения теста (повторного теста). Во время проведения теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Итоговый тест по дисциплине содержит 18 вопросов. Задания относятся к разным типам (с выбором варианта или несколькими вариантами ответа, в открытой форме, на установление порядка, на соответствие элементов групп). Максимальное число баллов 100. Отводимое время на тест – 80 минут. По итогам проверки теста преподавателем выставляется оценка по четырехбалльной шкале. При этом тест получает оценку «зачтено»/«не зачтено» согласно шкалы оценивания, приведенной в разделе 2. В случае оценки «не зачтено» обучающийся после подготовки должен пройти тест повторно.

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

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета 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 компетенции по результатам текущего контроля	Шкалы оценивания	Уровень освоения компетенции по результатам текущего контроля
От 4,6 до 5 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«отлично»/«зачтено»	Высокий
От 3,6 до 4,5 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«хорошо»/«зачтено»	Базовый
От 3,0 до 3,5 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«удовлетворительно»/«зачтено»	Минимальный
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«неудовлетворительно»/«не зачтено»	Компетенция не сформирована

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося по результатам текущего контроля 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.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра расчетно-графическую работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР.

### **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 входят теоретические вопросы и практические задания.

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


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

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

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

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра расчетно-графические работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить эти РГР.

#### Образец экзаменационного билета

	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Математика»</b> <b>II семестр</b>	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС _____												
<p>1. Случайное событие. Классификация событий.</p> <p>2. Случайная величина. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Закон распределения случайной величины.</p> <p>3. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей окажется: <i>а</i>). четыре стандартных; <i>б</i>). не менее четырех стандартных деталей.</p> <p>4. Дискретная случайная величина <math>X</math> задана рядом распределения</p> <table border="1" data-bbox="225 1417 1477 1568"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>X</math></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>P</math></td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;"><math>P_5</math></td> </tr> </table> <p>Найти: <i>а</i>) <math>P_5 = P(X = x_5)</math>; <i>б</i>) <math>P(11 &lt; X &lt; 25)</math>; <i>в</i>) среднее квадратическое отклонение дискретной величины <math>X</math> по данному закону распределения.</p> <p>5 По выборке объема <math>n=25</math> из нормально распределенной генеральной совокупности с неизвестными математическим ожиданием и дисперсией найдены <math>\bar{x}_e = 5.25</math> и <math>S^2 = 6.76</math>. Построить доверительный интервал с надежностью <math>\gamma = 0.95</math> для неизвестного математического ожидания.</p>			$X$	10	12	20	25	30	$P$	0.1	0.2	0.1	0.2	$P_5$
$X$	10	12	20	25	30									
$P$	0.1	0.2	0.1	0.2	$P_5$									