

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 – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Математика

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

Формы промежуточной аттестации:  
зачет, экзамен – 1 курс

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
– лекции	16	16
– практические (семинарские)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>270</b>	<b>270</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>324</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

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
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.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
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.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Духовно-нравственное воспитание обучающихся	
1.3.1	<p>Цель духовно-нравственного воспитания – формирование у студенческой молодежи нравственного самосознания и способности к духовному саморазвитию на основе принципов гуманизма, сохранение духовно-нравственного здоровья обучающихся.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающихся духовно-нравственных ориентиров, способности противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных духовно-нравственных ценностей;</li> <li>– воспитание у студенческой молодежи гуманного отношения к людям, доброты, милосердия, отзывчивости, сострадания, других этических норм и качеств;</li> <li>– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);</li> <li>– формирование у обучающихся представлений о подлинных семейных ценностях, ориентации на вступление в брак, уважения к институту семьи вообще и к членам семьи, в частности, а также уважение к человеку труда и старшему поколению;</li> <li>– реализация комплекса мер по развитию благотворительности и волонтерского движения</li> </ul>
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
1.3.2	<p>Цель профессионально-трудоового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологи профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
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	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
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

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

##### **Минимальный уровень освоения компетенции**

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

##### **Базовый уровень освоения компетенции**

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

##### **Высокий уровень освоения компетенции**

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/	Курс	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	5	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
1.2	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, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
1.4	Прямая на плоскости (конспект, решение задач) /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.5	Кривые второго порядка (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.6	Обратная матрица, ранг матрицы (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.7	Совместность систем линейных алгебраических	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1,

	уравнений, теорема Кронекера-Капелли (конспект, решение задач) /Ср/				Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.8	Комплексные числа (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, 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, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3
2.2	Функция одной независимой переменной. Предел функции. Математические неопределенности. Непрерывность функции /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3
2.3	Предел функции. Вычисление пределов, непосредственное раскрытие математических неопределенностей /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3
2.4	Характеристик поведения функции (область определения, область значения; четность/нечетность) (конспект, решение задач) /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3, Л4.1
2.5	Вычисление пределов функций, замечательные пределы (конспект, решение задач) /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3, Л4.1
2.6	Непрерывность функции одной переменной (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, 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, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4
3.2	Производная функции. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Правила Лопиталья. Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций /Лек/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4
3.3	Вычисление производных первого и высших порядков /Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4
3.4	Вычисление производных (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4, Л4.1
3.5	Вычисление дифференциалов функций, применение дифференциала для приближенных вычислений (конспект, решение задач) /Ср/		5	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4, Л4.1
3.6	Вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталья переменной (конспект, решение задач) /Ср/	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4, Л4.1
3.7	Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций: монотонность, экстремумы, участки выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4, Л4.1
	Выполнение контрольной работы № 1: разделы дисциплины 1, 2, 3 /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.4, Л4.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>				
4.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4 /Ср/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.5
4.2	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, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.5
4.3	Определенный интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла/Пр/	1	2	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.5
4.4	Интегрирование функций (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.5, Л4.1
45	Вычисление определенных интегралов. Вычисление площади плоской фигуры (конспект, решение задач)	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.5, Л4.1

	/Ср/				
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>				
5.1	Функции нескольких переменных: определение; понятие области определения и области значений; предел и непрерывность; частные производные первого и высших порядков. Экстремумы функции двух независимы переменных (конспект, решение задач) /Ср/	1	10	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, 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 уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида $y^{(n)} = f(x)$ ; линейные однородные и неоднородные (правая часть многочлен) дифференциальные уравнения $n$ -го порядка (конспект, разбор примеров, решение задач) /Ср/	1	12	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.7, Л4.1
	Выполнение контрольной работы № 2: разделы дисциплины 4,5,6 /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1 – Л3.7, Л4.1, Э.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет (разделы №№ 1-6)	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1 – Л3.7, Л4.1, Э.1
<b>7.0</b>	<b>Раздел 7. Элементы комбинаторики</b>				
7.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 7 /Ср/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л3.10
7.2	Комбинаторика. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки /Лек/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л3.10
7.3	Решение комбинаторных задач /Пр/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л3.10
7.4	Решение комбинаторных задач (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л3.10, 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/	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
8.2	Случайные события. Алгебра случайных событий, классификация случайных событий /Лек/	1	1	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
8.3	Различные подходы к определению вероятности события. Теоремы умножения и сложения вероятностей, их следствия /Лек/	1	3	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
8.4	Вычисление вероятностей случайных событий: задачи на теоремы умножения и сложения вероятностей /Пр/	1	4	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
8.5	Вычисление вероятностей случайных событий, используя классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности (конспект, решение задач) /Ср/	1	6	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
8.6	Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей (конспект, решение задач) /Ср/	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
8.7	Формула полной вероятности. Формулы Байеса (конспект, решение задач) /Ср/	1	7	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
8.8	Последовательность независимых испытаний. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, 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/	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
9.2	Случайные величины, основные понятия. Формы закона распределения дискретных и непрерывных случайных	1	3	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8

	величин. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Свойства числовых характеристик. Специальные законы распределения /Лек/				
9.3	Дискретные и непрерывные случайные величины: законы распределения, характеристики поведения /Пр/	1	3	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8
9.4	Дискретные случайные величины (конспект, решение задач) /Ср/	1	7	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
9.5	Непрерывные случайные величины (конспект, решение задач) /Ср/	1	7	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
9.6	Классические законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
9.7	Классические законы распределения непрерывных случайных величин: показательное распределение; равномерное распределение, нормальное распределение (конспект, решение задач) /Ср/	1	8	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
9.8	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева (конспект, решение задач) /Ср/	1	5	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л4.1
<b>10.0</b>	<b>Раздел 10. Основы математической статистики</b>				
10.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения (конспект, решение задач) /Ср/	1	14	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.9, Л4.1
10.2	Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Доверительный интервал и его вычисления. Эмпирические и выравнивающие частоты (конспект, решение задач) /Ср/	1	14	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.9, Л4.1
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 (конспект, решение задач) /Ср/	1	15	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.9, Л4.1
	Выполнение контрольной работы № 3: разделы дисциплины 7, 8, 9, 10 /Ср/	1	10	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л1.9, Л4.1, Э.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен (разделы №№ 7-10)	1	18	ОК-1, ОК-7	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.8, Л1.9, Л4.1, Э.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.

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	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.	Высшая математика: учебник [Электронный ресурс]:	М.: Флинта, 2010	100% онлайн



	Башлыков В.Н. Рокоусев А.В.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497</a>		
Л1.3	Балдин К.В. Башлыков В.Н. Рокоусев 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 Личный кабинет обучающегося	632 100% онлайн
Л3.2	Петрякова Е.А. Алексеева Т.Л.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	358 100% онлайн
Л3.3	Банина Н.В. Синеговская Т.С.	Введение в анализ: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	563 100% онлайн
Л3.4	Багдужева Х.Н. Толстых О.Д.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	666 100% онлайн
Л3.5	Бояркина Г.П.	Интегральное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	461 100% онлайн
Л3.6	Медведева И.П. Попова Л.Н.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменной: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	495 100% онлайн
Л3.7	Черняева Т.Н. Медведева И.П.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	527 100% онлайн
Л3.8	Трухан А.А.	Теория вероятностей: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	417 100% онлайн
Л3.9	Гефан Г.Д.	Математическая статистика: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2003 Личный кабинет обучающегося	226 100% онлайн
Л3.10	Петрякова Е. А. Синеговская Т. С.	Дискретная математика Ч. 1: Элементы теории множеств. Элементы комбинаторного анализа: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2009	179
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/	Кол-во экз. в библиотеке/

			Личный кабинет обучающегося	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	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебного занятия	Организация учебного занятия, рекомендации обучающемуся
Лекция	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,

	<p>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 пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы они 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>
<p>Практическое занятие</p>	<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. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p>
<p>Заочная форма обучения предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. Общее количество часов, отводимых на самостоятельную работу по дисциплине «Математика», – 270 часов. В разделе 4 «Структура и содержание дисциплины» рабочей программы все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, указана необходимая учебная литература: обучающийся пишет обстоятельный конспект, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи.</p> <p>Обучающийся по дисциплине «Математика» выполняет три контрольные работы (КР). Задания контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре учебного номера (шифра). КР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p> <p>Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает</p>	
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

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

**Б1.Б.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
ОК-7	Способность использовать основы экономических и математических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	10	6
		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	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

		<p>Дифференциальное 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>профессиональной деятельности</p>
			Базовый уровень	<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>
			Высокий уровень	<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		Минимальный уровень	<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>
			Базовый уровень	<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>
			Высокий уровень	<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</p>

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

**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 курс (первая сессия, между первой и второй сессиями, 1-2 недели второй сессии)</b>				
1	В течение недель между 1-ой и 2-ой сессиями и	Текущий контроль	Тема: «Прямая на плоскости»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
2		Текущий контроль	Тема: «Кривые второго порядка»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
3		Текущий контроль	Тема: «Обратная матрицы, ранг матрицы»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
4		Текущий контроль	Тема: «Совместность систем линейных алгебраических уравнений, теорема Кронекера-Капелли»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
5		Текущий контроль	Тема: «Комплексные числа»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
6		Текущий контроль	Тема: «Характеристики поведения функций»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
7		Текущий контроль	Тема: «Вычисление пределов функций, замечательные пределы»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
8		Текущий контроль	Тема: «Непрерывность функции одной переменной»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
9		Текущий контроль	Тема: «Вычисление производных»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
10		Текущий контроль	Тема: «Вычисление дифференциалов функций, применение дифференциала для приближенных вычислений»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
11		Текущий контроль	Тема: «Вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталя»	ОК-1, ОК-7 Конспект (письменно)
12		Текущий контроль	Тема: «Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций: монотонность, экстремумы, участки выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
13		Текущий контроль	Тема: «Таблица интегралов основных элементарных функций»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
14		Текущий контроль	Тема: «Интегрирование функций»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
15		Текущий контроль	Тема: «Вычисление определенных интегралов. Вычисление площади плоской фигуры»	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)
16		Текущий контроль	Тема: «Функции нескольких переменных: определение; понятие области определения и области	ОК-1, ОК-7 Контрольная работа (письменно)

			значений; предел и непрерывность; частные производные первого и высших порядков. Экстремумы функции двух независимых переменных»		
17		Текущий контроль	Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида $y^{(n)} = f(x)$ ; линейные однородные и неоднородные (правая часть многочлен) дифференциальные уравнения $n$ -го порядка	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
18	За две недели до 2-ой сессии	Текущий контроль	Разделы дисциплины: 1 Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры; 2 Введение в математический анализ; 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа № 1 (письменно)
19		Текущий контроль	Разделы дисциплины: 4 Интегральное исчисление функции одной переменной; 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа № 2 (письменно)
20	1-2 неделя второй сессии	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)
<b>I курс (2-4 недели второй сессии, между второй и третьей сессиями, третья сессия)</b>					
1	В течение недель между 2-ой и 3-ой сессиями и	Текущий контроль	Тема: «Решение комбинаторных задач»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
2		Текущий контроль	Тема: «Вычисление вероятностей случайных событий, используя классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
3		Текущий контроль	Тема: «Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
4		Текущий контроль	Тема: «Формула полной вероятности. Формулы Байеса»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
5		Текущий контроль	Тема: «Последовательность независимых испытаний. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
6		Текущий контроль	Тема: «Дискретные случайные величины»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
7		Текущий контроль	Тема: «Непрерывные случайные величины»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
8		Текущий контроль	Тема: «Классические законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение,	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)



			распределение Пуассона, геометрическое распределение»		
9		Текущий контроль	Тема: «Классические законы распределения непрерывных случайных величин: показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
10		Текущий контроль	Тема: «Закон больших чисел. Неравенство Чебышева»	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
11		Текущий контроль	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
12		Текущий контроль	Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Доверительный интервал и его вычисления. Эмпирические и выравнивающие частоты	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
13		Текущий контроль	Статистическая проверка статистических гипотез: нулевая и конкурирующая гипотезы, ошибки первого и второго рода, наблюдаемое значение статистического критерия проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона	ОК-1, ОК-7	Конспект (письменно)
14	За две недели до 3-ой сессии	Текущий контроль	Разделы дисциплины: 7 Элементы комбинаторики; 8 Случайные события; 9 Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема; 10 Основы математической статистики	ОК-1, ОК-7	Контрольная работа № 3 (письменно)
15	недели третьей сессии	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 текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» для оценивания контрольной работы и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено» для оценивания конспектов и ответов на вопросы во время промежуточной аттестации в форме зачета.

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки знаний, умений и навыков применять полученные знания и умения для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний умений, навыков обучающихся.	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины
2	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
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
4	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	Фонд тестовых заданий

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

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

## Тест

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	Высокий
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	Минимальный
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	Компетенции не сформированы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Контрольная работа

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

#### Конспект

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»/ «зачтено»	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»/ «зачтено»	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»/ «зачтено»	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»/ «не зачтено»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

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

#### 3.1 Типовые задания контрольных работ

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

**Образец типового варианта контрольной работы № 1.**  
**Тема «Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.**  
**Введение в математический анализ.**  
**Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

**Задача 1.** Выполнить действия над комплексными числами:

а)  $z_1 + z_2$ , б)  $z_1 \cdot z_2$ , в)  $\frac{z_1}{z_2}$ , где  $z_1 = 1 + i$ ,  $z_2 = 1 - i$ .

**Задача 2 .** Выполнить действия над матрицами:

а)  $4 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ ; б)  $4 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Решить системы методом Гаусса и, если возможно, методом Крамера:

а)  $\begin{cases} 5x + 8y - z = -7; \\ x + 2y + 3z = 1; \\ 2x - 3y + 2z = 9. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 3x - y - z = 0 \\ x - 3y + z = 0 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$ ; в)  $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1, \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12. \end{cases}$

**Задача 4.**  $A(-5, -2)$ ,  $B(7, 6)$ ,  $C(5, -4)$  координаты вершин треугольника. Сделать чертеж и найти:

- 1) длину стороны  $AB$ ;
- 2) внутренний угол при вершине  $A$ ;
- 3) уравнение стороны  $BC$ ;
- 4) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A$ ;
- 5) точку пересечения высоты со стороной  $BC$ .

**Задача 5.** Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить эти кривые:

а)  $x^2 + y^2 - 8x = 0$ , б)  $x^2 + 2y^2 - 2x - 4y + 2 = 0$ ,  
в)  $4x^2 + y + 16x - 1 = 0$ , г)  $x^2 - 2y^2 + 4x - 8y - 20 = 0$ .

**Задача 6.** Найти область определения функции

$$f(x) = \frac{1}{x+2} + \log_{1/5}(-x).$$

**Образец типового варианта контрольной работы № 2.**  
**Тема «Интегральное исчисление функции одной переменной.**

*Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.  
Обыкновенные дифференциальные уравнения»*

**Задача 1.** Вычислить интегралы:

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

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

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

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

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

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

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

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

9.  $\int (\cos x + \sin x)^2 dx$

10.  $\int x^2 e^{-x^3} dx;$

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

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

**Задача 2.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x, \quad y = 6 - x, \quad x = 0.$$

**Задача 3.** Найти область определения функции  $z = \arcsin(5x + y + 2)$ .

**Задача 4.** Исследовать на экстремум функцию двух независимых переменных  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$ .

**Задача 5.** Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

а)  $\frac{dy}{y - y^2} + \frac{dx}{x} = 0;$

б)  $\sqrt{y^2 + 1} dx = xy dy;$

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

г)  $(1 - e^x) yy' = e^x, y(0) = 1.$

**Задача 6.** Решить линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка:

а)  $y'' - 5y' - 6y = 0$ ;

б)  $y'' - 2y' + y = 0$ ;

в)  $y'' + 4y' + 5y = 0$ .

**Задача 7.** Решить линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка:

а)  $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x$  ;

б)  $y'' - 2y' - 3y = e^{3x}$  ;

**Образец типового варианта контрольной работы № 3.**

**Тема «Элементы комбинаторики. Случайные события. Случайные величины.**

**Основы математической статистики»**

**Задача 1.** На вершину ведут 8 дорог. Сколькими способами турист может подняться на гору и спуститься с нее, не повторяя маршрута?

**Задача 2.** Сколькими способами можно упорядочить множество 1, 2, 3, 4, ... так, чтобы числа 1, 2, 3 стояли рядом в порядке возрастания?

**Задача 3.** Сколькими способами можно обозначить треугольник, отмечая его вершины большими латинскими буквами?

**Задача 4.** В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным нормам наугад отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

**Задача 5.** На складе находятся 60 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 30 деталей изготовлены первой бригадой, 16 – второй, 14 – третьей. Определить вероятность поступления на сборку детали, изготовленной второй или третьей бригадой.

**Задача 6.** С первого автомата на сборку поступают 20%, со второго – 30%, с третьего – 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,3%, третий – 0,1%. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь – бракованная.

**Задача 7.** Вероятность выигрыша по лотерейному билету будет  $p = 0,3$ . Имеется 4 билета. Определить вероятности всех возможных исходов для владельца этих билетов: а) ни один билет не выиграет; б) выиграет один билет; в) два билета выиграют; г) 3 билета выиграют; д) 4 билета выиграют.

**Задача 8.** При некотором технологическом процессе вероятность изготовления годной детали равна 0,8. Определить наиболее вероятное число годных деталей в партии из 135 штук.

**Задача 9.** Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ :

Найти: 1) значение вероятности  $p_3$ , соответствующее значению  $x_3$ ; 2)  $M[X]$ ,  $D[X]$ ,  $\sigma[X]$ ;

$X$	1	3	6	8
$P$	0,2	0,1	$p_3$	0,3

3) функцию распределения  $F(x)$ ; построить ее график. Построить многоугольник распределения случайной величины  $X$ .

**Задача 10.** Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

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

Найти: 1) функцию плотности  $f(x)$ ;

2)  $M[X]$ ,  $D[X]$ ,  $\sigma[X]$ ;

3) вероятность того, что в результате опыта случайная величина  $X$  примет значение,

принадлежащее интервалу  $\left(\frac{1}{4}; \frac{3}{4}\right)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

**Задача 11.** Для определения средней дальности грузоперевозок проведено наблюдение за 20 грузами. В таблице приведена масса каждого груза (в тоннах) и дальность перевозки (в км).

Масса	30	12	42	13	10	49	45	25	45	37
Дальн.	135	1063	385	878	711	1024	391	1357	1346	1056

11	34	43	38	32	10	10	15	18	15	нажёжн.
1086	883	686	410	1099	657	1136	387	1273	486	0,9

1. Найти минимальное и максимальное значения дальности перевозки в выборке. Построить гистограмму частот для дальности перевозок (без учёта масс перевезённых грузов), введя интервалы 0 – 200, 200 – 400, 400 – 600, 600 – 800, 800 – 1000, 1000 – 1200, 1200 – 1400, 1400 – 1600.
2. Найти точечную несмещённую оценку средней дальности перевозок:
  - а) с учётом масс грузов;
  - б) без учёта масс грузов.
3. Найти точечную несмещённую оценку дисперсии дальности перевозок в генеральной совокупности и исправленное среднеквадратическое отклонение (СКО) без учёта масс грузов.
4. Считая генеральное СКО известным (приняв его равным исправленному СКО), а распределение — нормальным, построить доверительный интервал для средней дальности перевозок с надёжностью, указанной в таблице.
5. Считая генеральное СКО неизвестным, построить доверительный интервал для средней дальности перевозок с надёжностью 0.99. Объяснить причины того, что доверительный интервал оказался шире, чем в пункте 4.

**Задача 12.** С целью изучения прочности некоторого изделия исследованы образцы, для каждого из которых определён предел прочности на разрыв. Весь интервал значений (от  $40 \cdot 10^7$  до  $58 \cdot 10^7$  Н/м<sup>2</sup>) разбит на 9 интервалов равной длины, и определены частоты попадания в каждый интервал. В таблице указаны середины интервалов (в  $10^7$  Н/м<sup>2</sup>) и частоты.

1. Полагая, что в генеральной совокупности количественный признак (предел прочности на разрыв) распределён нормально, произвести выравнивание статистического ряда. На одном графике показать эмпирические и теоретические частоты.
2. Проверить гипотезу о нормальном распределении, задавшись уровнем значимости  $\alpha = 0.05$ .

Сер. интерв.	41	43	45	47	49	51	53	55	57	Объём
частоты	5	6	8	11	22	15	10	1	4	82

### 3.2 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

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

##### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

5. О.Д. Толстых, Л.Н. Попова «Комплексные числа. Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**1 Конспект** «Прямая на плоскости»: 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.

**2 Конспект** «Кривые второго порядка»: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых, построение, основные характеристики.

**3 Конспект** «Обратная матрица, ранг матрицы»: понятие обратной матрицы, ее нахождение; ранг матрицы, его свойства и вычисление.

**4 Конспект** «Совместность систем линейных алгебраических уравнений, теорема Кронекера-Капелли»: исследование линейных алгебраических систем на совместность; теорема Кронекера-Капелли.

**5 Конспект** «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

### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. Н.В. Банина, Т.С. Синеговская «Начала математического анализа», Иркутск: ИрГУПС, 2012.

**6 Конспект** «Характеристик поведения функции»: область определения, область значения; четность/нечетность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции, свойства и графики.

**7 Конспект** «Вычисление пределов функций, замечательные пределы»: предел функции в точке; асимптоты графика функции; бесконечно малые, бесконечно большие, их связь и свойства; основные теоремы о пределах; математические неопределенности и методы их раскрытия; первый и второй замечательные пределы.

**8 Конспект** «Непрерывность функции одной переменной»: непрерывность функции в точке; непрерывность на множестве; классификация точек разрыва; арифметические свойства непрерывных функций.

## Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа:



<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. Х.Н. Багдуева, О.Д. Толстых «Дифференциальное исчисление функций одной переменной», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**9 Конспект** «Вычисление производных»: правила вычисления производных; таблица производных; вычисление.

**10 Конспект** «Вычисление дифференциалов функций, применение дифференциала для приближенных вычислений»

**11 Конспект** «Вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталья»

**12 Конспект** «Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций: монотонность, экстремумы, участки выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба»

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

##### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. Г.П. Бояркина «Интегральное исчисление функций одной переменной», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**13 Конспект** «Таблица интегралов основных элементарных функций»: первообразная и ее свойства; неопределенный интеграл и его свойства; интегралы основных элементарных функций.

**14 Конспект** «Интегрирование функций»: простейшие приемы интегрирования; замена переменной в неопределенном интеграле; интегрирование по частям.

**15 Конспект** «Вычисление определенных интегралов. Вычисление площади плоской фигуры»: понятие определенного интеграла; геометрический смысл определенного интеграла; основные свойства определенного интеграла; формула Ньютона-Лейбница; вычисление определенных интегралов; замена переменных в определенном интеграле; интегрирование по частям; геометрические приложения определенного интеграла.

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

##### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. И.П. Медведева, Л.Н. Попова «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**16 Конспект** «Функции нескольких переменных»: определение; понятие области определения и области значений; предел и непрерывность; частные производные первого и высших порядков. Экстремумы функции двух независимых переменных.

#### Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

##### Учебная литература:

1. Б.Т. Кузнецов, Математика. М. :Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

2. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев, Высшая математика. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

3. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

4. И.П. Медведева, Т.Н. Черняева «Обыкновенные дифференциальные уравнения», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**17 Конспект** «Обыкновенные дифференциальные уравнения»: основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида  $y^{(n)} = f(x)$ ; линейные однородные и неоднородные (правая часть многочлен) дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

### Раздел 7 Элементы комбинаторики

#### Учебная литература:

1. О.Д. Толстых. И.П. Медведева «Теория вероятностей (случайные события), сборник типовых задач», Иркутск: ИрГУПС, 2015.

2. А.А. Трухан «Теория вероятностей», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**18 Конспект** «Решение комбинаторных задач»: основные правила комбинаторики; размещения, сочетания, перестановки; решение задач.

### Раздел 8 Случайные события

#### Учебная литература:

1. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев Основы теории вероятностей и математической статистики. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>

2. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

3. О.Д. Толстых. И.П. Медведева «Теория вероятностей (случайные события), сборник типовых задач», Иркутск: ИрГУПС, 2015.

4. А.А. Трухан «Теория вероятностей», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**19 Конспект** «Вычисление вероятностей случайных событий»: различные подходы к определению вероятности событий; частота событий; классическое определение вероятности; статистическое определение вероятности; геометрическая вероятность.

**20 Конспект** «Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей»: совместные и несовместные события; теоремы сложения вероятностей; условная вероятность; зависимые и независимые события; теоремы умножения вероятностей; вероятность появления хотя бы одного события.

**21 Конспект** «Формула полной вероятности. Формулы Байеса».

**22 Конспект** «Последовательность независимых испытаний. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона»: последовательность независимых испытаний Бернулли; формула Бернулли; предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа; свойства функций Гаусса и Лапласа; наивероятнейшее число наступления событий.

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

#### Учебная литература:

1. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев Основы теории вероятностей и математической статистики. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>

2. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

3. А.А. Трухан «Теория вероятностей», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**23 Конспект** «Дискретные случайные величины»: понятие случайной величины (СВ); понятие дискретной случайной величины (ДСВ); формы закона распределения ДСВ: ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание; основные числовые характеристики ДСВ: мода, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность ДСВ принять конкретное значение и попасть в интервал.

**24 Конспект** «Непрерывные случайные величины»: понятие случайной величины (СВ); понятие непрерывной случайной величины (НСВ); формы закона распределения НСВ: функция распределения и плотность распределения, их смысл, свойства; основные числовые характеристики НСВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность НСВ принять конкретное значение и попасть в интервал.

**25 Конспект** «Классические законы распределения дискретных случайных величин»: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение.

**26 Конспект** «Классические законы распределения непрерывных случайных величин»: показательное распределение, равномерное распределение. нормальное распределение.

**27 Конспект** «Закон больших чисел. Неравенство Чебышева»: неравенство Чебышева; различные формы закона больших чисел; центральная предельная теорема теории вероятностей; применение центральной предельной теоремы.

### Раздел 10 Основы математической статистики

#### Учебная литература:

1. К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев Основы теории вероятностей и математической статистики. М. : Флинта, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>

2. А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

3. Г.Д. Гефан «Основы математической статистики», Иркутск: ИрГУПС, 2003.

**28 Конспект** «Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборочной совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения».

**29 Конспект** «Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Доверительный интервал и его вычисления. Эмпирические и выравнивающие частоты»

**30 Конспект** «Статистическая проверка статистических гипотез: нулевая и конкурирующая гипотезы, ошибки первого и второго рода, наблюдаемое значение статистического критерия проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона».

### 3.3 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 Лопиталья.
- 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.

### 3.4 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

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

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

6. Найти область определения функции:

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

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

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

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

$$г) f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}; \quad д) f(x) = \frac{1 - e^x}{3x}; \quad е) y = \frac{4x}{4+x^2}.$$

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Вычислить определенные интегралы:

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

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

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

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

$$5. I = \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1+x^2}}; \quad 6. I = \int_1^3 \sqrt{x} dx; \quad 7. I = \int_1^5 \frac{dx}{x}; \quad 8. I = \int_1^2 \frac{dx}{x^3};$$

$$9. I = \int_1^3 \frac{x+1}{x} dx; \quad 10. I = \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}; \quad 11. I = \int_2^6 \frac{dx}{x-1}.$$

### 3.5 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)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}^T + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ .

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:

а)  $\frac{(1+i)\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)}{2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)}$ ; 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

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

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

а) Изобразить на комплексной плоскости числа  $z_1, z_2, \bar{z}_1, -z_2$ .

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:

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

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  $z = x^3 + xy^2 + 6xy$ .

### 3.6 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.

### 3.7 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) «водворород»
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?

### 3.8 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?

### 3.9 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.

#### 3.9.1 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
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	1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры	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
	2. Введение в математический анализ	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
	3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	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
	4. Интегральное исчисление функции одной переменной	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 определенном интеграле	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.10. Интегрирование по частям	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		4.11. Геометрические приложения определенного интеграла	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		5.1. Функции нескольких переменных	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		5.2. Понятие области определения и области значений	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		5.3. Предел и непрерывность	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		5.4. Частные производные первого и высших порядков	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		5.5. Экстремумы функции двух независимы переменных	Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения		6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия	Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		6.2. Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения с разделенными и разделяющимися переменными	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		6.3. Дифференциальные уравнения высших порядков; уравнения, допускающие понижение порядка вида $y^{(n)} = f(x)$	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		6.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		6.5. Линейные неоднородные (правая часть многочлен) дифференциальные уравнения $n$ -го порядка	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
7. Элементы комбинаторики		7.1. Основные правила комбинаторики	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		7.2. Размещения	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		7.3. Сочетания	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		7.4. Перестановки	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
8. Случайные события		8.1. Алгебра случайных событий, классификация случайных событий	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		8.2. Различные подходы к определению вероятности события	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		8.3. Условная вероятность	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		8.4. Теоремы умножения и сложения вероятностей, их следствия	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		8.5. Формула полной вероятности	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		8.6. Формулы Байеса	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		8.7. Последовательность независимых испытаний Бернулли	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		8.8. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона	Знание, умение, действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
9. Случайные величины. Закон больших чисел. Центральная предельная		9.1. Случайные величины, основные понятия	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		9.2. Дискретные случайные	Знание, умение,	3 – ОТЗ

	теорема	величины: основные числовые характеристики	действие	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	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ	
		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

- Е) 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  
 А)  $-3x^2 + 4y$   
 В)  $6xy + 4y$   
 С)  $-3x^2 + 6xy + 4y$   
 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 ...  
 А) графика функции Лапласа  
 В) графика функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  
 С) 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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
----------------------------------	---



Контрольная работа (КР)	<p>Преподаватель во время установочной сессии должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта. Задания КР размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> <p>Вариантов КР по дисциплине не менее десяти. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий разрешено.</p> <p>КР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на консультации после назначенного срока сдачи работы на проверку. По итогам проверки преподавателем выставляется оценка по четырёхбалльной шкале. При этом работа получает оценку «зачтено»/«не зачтено» согласно шкалы оценивания КР, приведенной в разделе 2. В случае оценки «не зачтено» обучающийся должен устранить ошибки и неточности в своей работе и сдать исправленную работу на проверку.</p>
Конспект	<p>Преподаватель доводит до обучающихся темы конспектов на установочной сессии. Темы и перечень необходимой учебной литературы размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> <p>Конспекты обучающийся привозит с собой на сессию и передает преподавателю их для просмотра. После просмотра и оценивания преподаватель возвращает обучающемуся конспекты для работы, отвечает на вопросы обучающегося и задает ему свои вопросы.</p> <p>Конспект оценивается согласно шкалы оценивания, приведенной в разделе 2. В случае оценки «не зачтено» обучающийся должен устранить ошибки и неточности своего конспекта и показать исправленный конспект преподавателю.</p>
Тест	<p>Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации составлены 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 для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету 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**

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

Билет содержит один теоретический вопрос для оценки знаний и три практических задания для оценки умений и для оценки навыков и (или) опыта деятельности. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к зачету, практические задания для оценки умений выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену; задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности выбираются из перечня типовых практических заданий к зачету.


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по 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 зачете обучающийся берет билет, для подготовки ответа на билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

### Образец билета к зачету

 ИРГУПС	<b>Билет к зачету № 1</b> <b>по дисциплине «Математика»</b>  <b>Т</b> <span style="float: right;"><b>I семестр</b></span>	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС _____
<p>1. 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.</p> <p>2. Найти производную первого порядка</p> <p style="margin-left: 40px;">1 <math>y = x^2 \sqrt{1-x^3}</math>.</p> <p>3. Решите систему <math>\begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ 3x + y - z = -1 \\ 4x - 2y + 3z = -7 \end{cases}</math>, используя формулы Крамера.</p> <p>4. Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{8x^3 - 11x + 2}</math>.</p>		

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использоваться результаты оценивания контрольной работы, конспектов и ответа на билет. 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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0	«зачтено»
Оценка менее 3,0	«не зачтено»

Обучающиеся, не предоставившие в установленный срок контрольную работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять билет, сдать преподавателю на проверку эту контрольную работу.

Соответствие средней оценки по результатам текущего контроля с уровнем сформированности компетенций обучающегося приведено в таблице ниже.

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками	Высокий

		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

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится повторно в свободное от аудиторных занятий время.

### **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" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>X</math></td> <td style="padding: 5px;">10</td> <td style="padding: 5px;">12</td> <td style="padding: 5px;">20</td> <td style="padding: 5px;">25</td> <td style="padding: 5px;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>P</math></td> <td style="padding: 5px;">0.1</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;">0.1</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;"><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}_6 = 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	$P_5$									