

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДАЮ
приказ ректора
от «07» июня 2021 г. № 78

Б1.Б.1.06 Математика

рабочая программа дисциплины

Специальность – 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация – Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Квалификация выпускника – специалист
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Математика

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

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

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	68	68	136
– лекции	34	34	68
– практические (семинарские)	34	34	68
Самостоятельная работа	76	76	152
Экзамен		36	36
Итого	144	180	324

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 38.05.01 Экономическая безопасность (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.01.2017 г. № 20, и на основании учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от «04» июня 2021 г. № 12.

Программу составил:
к.ф.-м.н., доцент

Г.Д. Гефан

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность на заседании кафедры «Математика».

Протокол от «04» июня 2021 г. № 11.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Н.Л. Рябченко

Согласовано

Кафедра «Финансовый и стратегический менеджмент».

Протокол от «04» июня 2021 г. № 11.

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

С.А. Халетская

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	Формирование знаний, умений и навыков анализа, моделирования и решения теоретических и практических задач с широким использованием математического аппарата
1.2 Задачи дисциплины	
1	Изучение основных понятий, методов и средств алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики
2	Приобретение умений и навыков применения количественных и качественных методов анализа при принятии управленческих решений
3	Умение выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового 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.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
	При изучении дисциплины используются знания, умения и навыки довузовской подготовки по математике (умение проводить алгебраические преобразования, решать уравнения и неравенства, знание основных тригонометрических формул, умение проводить тригонометрические преобразования и решать тригонометрические уравнения и неравенства, понимание функции, графика функции и основных ее свойств, знание графиков и свойств основных элементарных функций)
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.30 Эконометрика
2	Б1.Б.1.10 Статистика
3	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

ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами
Уметь	решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	основные определения, понятия и математические методы, применяемые для решения типовых задач
Уметь	выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	основные определения и понятия; иметь представление о математических методах, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач
Уметь	оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод
Владеть	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи; записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах
2	методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.)
3	основные применения теории вероятностей и математической статистики в экономических приложениях
Уметь	
1	использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики
2	ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций
3	прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения
4	переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики
5	строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов
6	оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений
Владеть	
1	методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы
2	математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач
3	математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам
4	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её

достижения

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения				
1.1	Лекция №1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.2	Пр. зан. №1. Алгебра матриц. Матрицы в задачах экономического содержания. Определители 2-го и 3-го порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.3	Лекция №2. Понятие минора и алгебраического дополнения элемента квадратной матрицы. Вычисление определителя n-го порядка. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.4	Пр. зан. №2. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.5	Лекция №3. Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга. Базисный минор. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.6	Пр. зан. №3. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк. Базисный минор /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.7	Лекция №4. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Матричная запись системы. Условие совместности системы (теорема Кронекера – Капелли). Решение систем уравнений матричным методом и по формулам Крамера. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.8	Пр. зан. №4. Решение систем матричным методом и по формулам Крамера /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.9	Лекция №5. Исследование и решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Базисные решения. Системы линейных алгебраических уравнений в экономике /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.10	Пр. зан. №5. Решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3;

					Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.11	Лекция №6. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Совместность однородных систем. Фундаментальная система решений. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.12	Пр. зан. №6. Решение однородных систем. Нахождение фундаментальной системы решений. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.13	Лекция №7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ), основные понятия, определения. Продуктивные модели Леонтьева. Модель равновесных цен. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.14	Пр. зан. №7. Модель Леонтьева. Нахождение матрицы прямых затрат, объёма валового выпуска, вектора конечного продукта. Продуктивность модели. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.15	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1 /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
1.16	ИДЗ № 1. Исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
2.0	Раздел 2. Элементы векторной алгебры				
2.1	Лекция №8 Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах. Скалярное произведение. Понятие n-мерного арифметического вектора. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
2.2	Пр. зан. №8 Линейные действия над векторами, коллинеарность векторов, проекция вектора на ось, скалярное произведение. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
2.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2 /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.0	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве				
3.1	Лекция №9 Прямоугольная система координат на плоскости (простейшие задачи). Уравнение прямой на плоскости (различные виды уравнения прямой, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.2	Пр. зан. №9 Составление различных видов уравнений прямой на плоскости. Построение прямой на плоскости. Проверка условий	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3;

	коллинеарности и ортогональности прямых. /Пр/				Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.3	Лекция №10 Применение аналитической геометрии в экономике. Геометрический смысл системы линейных неравенств. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.4	Пр. зан. №10 Графическое решение системы неравенств (построение области решений и области допустимых решений системы неравенств, нахождение координат угловых точек). /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3 /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.6	Конспект. Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости и в пространстве /Ср/	1	3	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.7	ИДЗ № 2. Прямая на плоскости /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
3.8	Конспект. Кривые второго порядка /Ср/	1	3	ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л3.1; Л3.2
4.0	Раздел 4. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной				
4.1	Лекция №11. Понятие функции одной переменной, область определения и область значений функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Обратная функция. Понятие элементарной функции. Неявные, сложные функции /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.2	Пр. зан. №11. Способы задания классификация, область определения, характеристика поведения функции. Метод сдвига и деформации. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.3	Лекция №12. Предел функции, односторонние пределы, свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции (определение, свойства, связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями, сравнение бесконечно функций). Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.4	Пр. зан. №12. Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределённости. Применение замечательных пределов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.5	Лекция №13. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6;

	функций на отрезке, свойства. Паутинные модели рынка. /Лек/				Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.6	Пр. зан. №13. Исследование на непрерывность элементарных и неэлементарных функций (точки разрыва первого и второго рода, точки устранимого разрыва). /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.7	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4 /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
4.8	ИДЗ № 3. Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.0	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
5.1	Лекция №14. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Расчет производительности труда в заданный момент времени. Зависимость между непрерывностью функции и дифференцируемостью. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции, обратной функции. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.2	Пр.зан. №14. Дифференцирование функций. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции. Производная сложной функции. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.3	Лекция №15. Логарифмическая производная, ее экономический смысл. Производная параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Определение дифференциала функции, его свойства. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.4	Пр.зан. №15. Нахождение производных и дифференциалов функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталья. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.5	Лекция №16. Исследование функций и построение их графиков. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.6	Пр.зан. №16. Исследование функций и построение графиков (общая схема исследования). Применение производной в задачах с экономическим содержанием. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.7	Лекция №17. Экономический смысл производной (применение производных в экономическом анализе). Эластичность функции, ее свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3

5.8	Пр.зан. №17. Геометрические приложения производной. Предельный анализ экономических процессов. Эластичность функции /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.9	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 5 /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.10	РГР № 1. Приложения производной. Исследование функций и построение графиков. Решение задач экономического содержания /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
5.11	Форма промежуточной аттестации – зачет	1		ОПК-1	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.1; Л2.2; Л2.3; Л2.4; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.1; Л3.2; Л3.3
6.0	Раздел 6. Функции нескольких переменных				
6.1	Лекция №18. Функции нескольких переменных. Функции двух переменных: определение функции, понятие области определения, множества значений, графическое представление. Понятие линии и поверхности уровня /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.2	Пр.зан. №18. Нахождение и построение области определения функции двух переменных. Построение линий уровня функции двух переменных. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.3	Лекция №19. Определение частной производной функции нескольких переменных. Дифференцирование неявно заданных функций. Дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент, его свойства. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.4	Пр.зан. №19. Нахождение частных производных и дифференциала функции двух и более переменных. Частные производные высших порядков. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.5	Лекция №20. Экстремум функции нескольких переменных (определение точки локального максимума и минимума функции; необходимые и достаточные условия.) Условный экстремум функции двух переменных, метод множителей Лагранжа. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.6	Пр.зан. №20. Вычисление производной по направлению и градиента. Нахождение локального экстремума функции двух переменных. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.7	Проработка лекционного материала и	2	8	ОПК-1	Л1.4; Л1.5;

	подготовка к практическим занятиям раздела 6 /Ср/				Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
6.8	ИДЗ №4. Функции нескольких переменных /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.0	Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной				
7.1	Лекция №21. Понятие первообразной функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства, геометрический смысл. Табличные интегралы. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной) /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.2	Пр.зан. №21. Непосредственное интегрирование (тождественные преобразования, подведение под знак дифференциала). /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.3	Лекция №22. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.4	Пр.зан. №22. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.5	Лекция №23. Понятие интегральной суммы. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Достаточное условие существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.6	Пр.зан. №23. Вычисление определенного интеграла (непосредственное интегрирование, метод замены переменной (метод подстановки), метод интегрирования по частям) /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.7	Лекция №24. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объема тел вращения). Экономические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.8	Пр.зан. №24. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; Л3.3
7.9	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 7 /Ср/	2	10	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8;

					ЛЗ.3
7.10	Конспект. Несобственные интегралы первого и второго рода (несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования, несобственные интегралы от неограниченных функций) /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; ЛЗ.3
7.11	РГР № 2. Приложения определенного интеграла. /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л2.5; Л2.6; Л2.7; Л2.8; ЛЗ.3
8.0	Раздел 8. Теория вероятностей				
8.1	Лекция №25. Основные подходы к определению вероятности. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Геометрическое определение вероятности. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6; ЛЗ.7; ЛЗ.8; ЛЗ.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.2	Пр.зан. №25. Перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6; ЛЗ.7; ЛЗ.8; ЛЗ.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.3	Лекция №26. Алгебра событий. Вероятность суммы событий. Зависимость событий. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6; ЛЗ.7; ЛЗ.8; ЛЗ.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.4	Пр.зан. №26 Алгебра событий. Вероятность суммы и произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6; ЛЗ.7; ЛЗ.8; ЛЗ.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.5	Лекция №27. Разновидности случайных величин. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6; ЛЗ.7; ЛЗ.8; ЛЗ.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.6	Пр.зан. №27. Повторение однородных независимых опытов. Формулы Бернулли и Пуассона. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; ЛЗ.4; ЛЗ.5; ЛЗ.6;

					Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.7	Лекция №28. Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности, вероятность попадания в интервал. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.8	Пр. зан. №28. Различные задачи на случайные события. Повторение. Проверочная работа. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.9	Лекция №29. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Свойства числовых характеристик. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.10	Пр. зан. №29. Дискретные случайные величины. Закон распределения и формы его представления. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин. Числовые характеристики различных дискретных законов распределения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.11	Лекция №30. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигма. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.12	Пр. зан. №30. Непрерывные случайные величины и их характеристики. Функция распределения, плотность вероятности, числовые характеристики. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.13	Лекция №31. Системы дискретных случайных величин. Закон распределения системы и условные законы распределения. Условные математические ожидания и функции	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4;

	регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. Понятие о системах непрерывных случайных величин. /Лек/				Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.14	Пр. зан. №31. Системы случайных величин. Различные задачи на системы дискретных и непрерывных случайных величин. Условные законы распределения. Условные математические ожидания и функции регрессии. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.15	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 8 /Ср/	2	16	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.16	Конспект. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.17	Конспект. Задачи на показательное и нормальное распределения. Числовые характеристики, вероятность попадания в интервал, использование графиков и таблиц. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
8.18	ИДЗ №5. Теория вероятностей. /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.0	Раздел 9. Математическая статистика				
9.1	Лекция №32. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.2	Пр. зан. №32. Первичная обработка статистических данных. Выборка.	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9;

	Статистическое распределение. Точечные статистические оценки. Интервальная оценка, её точность и надёжность. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки). /Пр/				Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.3	Лекция №33. Понятие статистической гипотезы. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.4	Пр.зан. №33. Проверка статистических гипотез. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 9 /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
9.6	РГР № 3. Статистическая обработка данных /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
10.0	Раздел 10. Математическое программирование				
10.1	Лекция №34. Понятие задачи оптимизации. Математическое программирование. Линейное программирование. Графическое решение задачи линейного программирования. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.11; Л3.10
10.2	Пр.зан. №34. Система линейных неравенств. Линейное программирование. Графическое решение задачи линейного программирования. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.11; Л3.10
10.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 10	2	2	ОПК-1	Л1.11; Л3.10
10.4	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36	ОПК-1	Л1.4; Л1.5; Л1.6; Л1.7; Л1.8; Л1.9; Л1.10; Л1.11; Л2.5; Л2.6; Л2.7;

					Л2.8; Л2.9; Л2.10; Л2.11; Л3.3; Л3.4; Л3.5; Л3.6; Л3.7; Л3.8; Л3.9; Л3.10; Л4.1; Л4.2; Л4.3; Л4.4; Л4.5
--	--	--	--	--	---

**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	Туганбаев А.А.	Линейная алгебра: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115141&sr=1	М.: Флинта, 2012	100% online
Л1.2	Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208684&sr=1	Томск: Эль Контент, 2012	100% online
Л1.3	Ремизов А.О., Шафаревич И.Р.	Линейная алгебра и геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68387&sr=1	М.: Физматлит, 2009	100% online
Л1.4	Асланов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р.	Математический анализ: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=426687&sr=1	М.: Прометей, 2014	100% online
Л1.5	Злобина С.В., Посицельская Л.Н.	Математический анализ в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68137&sr=1	М.:Физматлит, 2009	100% online
Л1.6	Протасов Ю.М.	Математический анализ: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115118&sr=1	М.: Флинта, 2012	100% online
Л1.7	Быкова О.Н., Колягин С.Ю.	Практикум по математическому анализу: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=105790&sr=1	М.: Прометей, 2014	100% online
Л1.8	Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рокосуев А.В.	Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453249&sr=1	М.: Дашков и К°, 2016	100% онлайн

Л1.9	Гусева Е.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=83543	М.:Флинта, 2011	100% онлайн
Л1.10	Колемаев В.А. Калинина В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436721	М.:Юнити-Дана, 2015	100% онлайн
Л1.11	Лунгу К.Н.	Линейное программирование. Руководство к решению задач. [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82255&sr=1	М.: Физматлит, 2009	100% online
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Буров А.Н., Соснина Э.Г.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228751&sr=1	Новосибирск: НГТУ, 2012	100% online
Л2.2	Протасов Ю.М.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115117&sr=1	М.: Флинта, 2012	100% online
Л2.3	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Линейная алгебра: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68974&sr=1	М.: Физматлит, 2010	100% online
Л2.4	Углирж Ю.Г.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=238212&sr=1	Омск: ОГУ, 2013	100% online
Л2.5	К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров	Высшая математика. Руководство к решению задач: учеб. пособие, Ч. 2 [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82250&sr=1	М.:Физматлит, 2009	100% online
Л2.6	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа: учебник, Ч. 1 [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76686&sr=1	М.:Физматлит, 2009	100% online
Л2.7	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Основы математического анализа: учебник, Ч. 2 [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83225&sr=1	М.:Физматлит, 2009	100% online
Л2.8	Туганбаев А.А.	Математический анализ: ряды: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103837&sr=1	М.: Флинта, 2011	100% online
Л2.9	Джафаров К.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438304&sr=1	Новосибирск: НГТУ 2015	100% онлайн
Л2.10	Кельберт М. Я., Сухов Ю. М.	Вероятность и статистика в примерах и задачах. Ч. 1 [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69109&sr=1 .	М.: ЦНМО, 2010	100% онлайн
Л2.11	Самсонова С. А..	Практикум по математической статистике: учебное пособие	Архангельск: САФУ, 2015	100% онлайн

		[Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436411&sr=1		
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛЗ.1	Петрякова Е.А., Алексеева Т.Л.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учеб. пособие по дисциплинам "Математика", "Алгебра и геометрия"	Иркутск: ИрГУПС, 2010	281
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.2	Власенко Л.Н., Донская Е.Ю.	Линейная алгебра для экономистов: метод. пособие для студентов направления подгот. "Экономика" заоч. формы обучения	Иркутск: ИрГУПС, 2015	279
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.3	Т.С. Синеговская, Н. В. Банина	Начала математического анализа: учебное пособие	Иркутск, ИрГУПС, 2007	457
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.4	Гефан Г. Д.	Вероятностно-статистические методы на примере задач исследования работы железнодорожного транспорта: методическое пособие для проведения деловых игр.	Иркутск: ИрГУПС, 2015	486
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.5	Толстых О. Д., Медведева И. П.	Теория вероятностей (случайные события): сб. типовых задач	Иркутск: ИрГУПС, 2015.	479
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.6	Гефан Г. Д.	Основы математической статистики: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011.	483
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.7	Гефан Г. Д., Ширяева Н. К	Вероятность, случайные процессы, математическая статистика. Компьютерный лабораторный практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2013.	378
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.8	Гефан Г. Д.	Экономико-математические методы и модели. Ч. 1 : Некоторые методы исследования операций.	Иркутск: ИрГУПС, 2010.	450
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
ЛЗ.9	Лыткина Е. М.	Теория вероятностей: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2013.	272
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн

ЛЗ.10	Гефан Г.Д.	Методы оптимальных решений: лаб. компьютер. практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	84
			Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Гефан Г. Д. Ширяева Н.К.	Случайные процессы: примеры решения задач	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.2	Гефан Г. Д. Ширяева Н.К.	Теория вероятностей: примеры решения задач	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.3	Гефан Г. Д.	Лекции по теории вероятностей, случайным процессам и математической статистике	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.4	Гефан Г. Д., Ширяева Н. К	Индивидуальные домашние задания и РГР для самостоятельной работы	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.5	Гефан Г. Д. Ширяева Н. К	Математическая статистика: примеры решения задач	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	электронно-библиотечная система «Университетская библиотека on-line» 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				
6.3.2.1	Не требуется			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Не требуется			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не требуются			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (персональный компьютер, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
2	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:

	– читальный зал А-606; – учебные залы вычислительной техники, Д-501, Д-718.
3	Помещение А-521 (для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования)

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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.
Практическое занятие	Обсуждение лекционного материала и материала, выносимого на самостоятельное изучение, закрепление изученного материала при помощи выполнения различных практических заданий.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся проводится в целях закрепления и систематизации теоретических знаний, а также формирования практических навыков по их применению при решении прикладных задач в выбранной предметной области. Она включает проработку лекционного материала, самоподготовку обучающихся к практическим занятиям, выполнение практических задач, самостоятельное изучение тем, выходящих за рамки лекционного курса.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.06 «Математика»**

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

Б1.Б.1.06 «Математика»

Специальность – 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация – Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

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

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1: способность применять математический инструментарий для решения экономических задач.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ОПК-1 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции		Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	Б1.Б.1.06	Математика	1,2	1
		Б1.Б.1.30	Эконометрика	3	2
		Б1.Б.1.10	Статистика	3	2
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	А	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	Раздел 1. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения Раздел 2. Элементы векторной алгебры Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве Раздел 4. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной Раздел 6. Функции нескольких переменных Раздел 7.	Минимальный уровень	основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами
				решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
			Базовый уровень	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)
				основные определения, понятия и математические методы, применяемые для решения типовых задач выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить

		Интегральное исчисление функции одной переменной Раздел 8. Теория вероятностей Раздел 9. Математическая статистика Раздел 10. Математическое программирование		простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач
				основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи
				основные определения и понятия; иметь представление о математических методах, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач
				оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод
			Высокий уровень	основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи; записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
1 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: "Матрицы и определители"	ОПК-1	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	7	Текущий контроль	Тема: "Исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева"	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	10	Текущий контроль	Тема: "Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости и в пространстве "	ОПК-1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	10	Текущий контроль	Тема: "Прямая на плоскости"	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	11	Текущий контроль	Тема: "Кривые второго порядка"	ОПК-1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
6	13	Текущий контроль	Тема: "Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность"	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)

7	14	Текущий контроль	Тема: "Пределы"	ОПК-1	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
8	15	Текущий контроль	Тема: "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"	ОПК-1	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
9	16	Текущий контроль	Тема: "Приложения производной. Исследование функций и построение графиков. Решение задач экономического содержания"	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно)
10	17	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1 Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения 2 Элементы векторной алгебры 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве 4 Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: "Функции нескольких переменных"	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	5	Текущий контроль	Тема: "Неопределенный интеграл"	ОПК-1	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	6	Текущий контроль	Тема: "Несобственные интегралы первого и второго рода (несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования, несобственные интегралы от неограниченных функций"	ОПК-1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	7	Текущий контроль	Тема: "Приложения определенного интеграла"	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	9	Текущий контроль	Тема: "Случайные события"	ОПК-1	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
6	12	Текущий контроль	Тема: "Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей"	ОПК-1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
7	13	Текущий контроль	Тема: "Задачи на показательное и нормальное распределения. Числовые характеристики, вероятность попадания в интервал, использование графиков и таблиц"	ОПК-1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
8	14	Текущий контроль	Тема: "Теория вероятностей"	ОПК-1	Индивидуальное домашнее задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
9	16	Текущий контроль	Тема: "Статистическая обработка данных"	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
10	18-19	Промежуточная	Разделы:	ОПК-1	Собеседование (устно)

	аттестация – экзамен	6 Функции нескольких переменных 7 Интегральное исчисление функции одной переменной 8 Теория вероятностей 9 Математическая статистика 10 Математическое программирование	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 заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

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

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины
4	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
5	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

6	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
7	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

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

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)

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

Контрольная работа (КР)

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

Конспект

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

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Тестирование

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

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

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

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

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

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

**Образец типового варианта расчетно-графической работы №1
по теме «Приложения производной. Исследование функций и построение графиков.
Решение задач экономического содержания»**

1. Исследовать функцию и построить график

$$y = \frac{4x}{4 + x^2}.$$

2. На монопольном рынке спрос определяется функцией $p = 780 - 2q - 0.1q^2$. Средние издержки $\bar{C}(q) = \frac{1000}{q} + 500 + 2q$. Найти цену, при которой прибыль максимальна, максимальную прибыль.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[2, 5]$.

4. Функция спрос и предложения имеют вид $q = 9 - p$, $s = p + 5$, где q – количество покупаемого товара, s – количество предлагаемого товара, p – цена товара. Определить равновесную цену, эластичность спроса и предложения по этой цене, изменение дохода при изменении цены на $\pm 2\%$.

**Образец типового варианта расчетно-графической работы №2
по теме «Приложения определенного интеграла»**

1. Вычислить определённые интегралы.

$$\int_0^1 x^2 e^{-x} dx \quad \int_{\pi}^{2\pi} \frac{x + \cos x}{x^2 + 2 \sin x} dx$$

2. Найти площадь, ограниченную линиями

$$y = e^x, \quad y = e^{-x}, \quad x = 1$$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

$$\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad \int_0^{\infty} \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$$

4. Под строительство объекта задан непрерывный денежный поток со скоростью $f(t) = S_0(1 + kt)$ в течение T лет с годовой процентной ставкой r , выраженной в долях.

S_0 - начальные вложения.

k - ежегодная доля их увеличения.

Найти дисконтированную стоимость этого потока.

$$S_d = \int_0^T f(t) \cdot e^{-rt} dt \quad \text{при } r = 0.15 \quad k = 0.1 \quad T = 3$$

5. По известным предельным издержкам $MC(x)$, где x - объём выпуска, найти функцию полных издержек, если при выпуске x_0 единиц продукции издержки составляют c_0 ден. единиц. Найти фиксированные издержки, если

$$MC = 0.5x^2 - 10x + 60 \quad x_0 = 3 \quad c_0 = 20.$$

Образец типового варианта расчетно-графической работы №3 по теме «Статистическая обработка данных»

По несгруппированным данным:

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

Сделать выводы.

Результаты измерения роста (в см) случайно выбранных 100 студентов сведены в ряд

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

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы №1 по теме «Матрицы и определители»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 задания.

1. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \\ 6 & -1 & 2 & -2 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}; \quad \text{в) } \begin{vmatrix} -2 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия над матрицами:

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

3. Выяснить, является ли матрица неособенной. Если да, то найти обратную:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Определить ранг матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 1 & 7 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Образец типового варианта контрольной работы №2 по теме «Пределы»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6 заданий.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}; \quad x_0 = -1, x_0 = 2;$$

$$3) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}; \quad x_0 = \frac{\pi}{3}, x_0 = 0; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}; \quad 6)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-2}{5x^3 + 2x^2 - 3}.$$

Образец типового варианта контрольной работы №3 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10 заданий.

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

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

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

$$4. \quad y = \left(x^{-5} + 2x - 3x^2 - \frac{2}{x} \right)^{2/5}.$$

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

$$6. \quad y = \frac{2}{\cos 5x}, \quad y' \left(\frac{\pi}{3} \right) = ?$$

$$7. \quad y = 3 \ln^4 (2x + \sin^2 3x).$$

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

$$9. \quad y = (x^2 - 3) \sqrt{x^2 - 3}.$$

$$10. \quad y = e^{-2t} (\cos 3t + 2 \sin 3t), \quad y'(0) = ?$$

**Образец типового варианта контрольной работы №4
по теме «Неопределенный интеграл»**

Предел длительности контроля – 90 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Найти интеграл:

1. $\int 8^{ctg 2x} \frac{dx}{\sin^2 2x}$;

2. $\int \frac{\sin(\ln(x+5))}{x+5} dx$;

3. $\int x^2(7-3x^3)^5 dx$;

4. $\int \cos(9x+4) dx$;

5. $\int \frac{e^{2x}}{\sqrt{10-e^{2x}}} dx$;

**Образец типового варианта контрольной работы №5
по теме «Случайные события»**

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?
2. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0.5, 0.7, 0.8?
3. 30% изделий, поступающих в магазин, изготовлено в ателье №1, остальные изготовлены на швейных фабриках. Вероятность быть изделием высокого качества для изделия, изготовленного в ателье, равна 0.9, для остальных 0.8. Какова вероятность, что купленное изделие отличного качества изготовлено в ателье №1?
4. Через сортировочную горку в сутки проходит 6000 вагонов. Частота появления вагонов назначения №1 равна 0.2. Сколько вагонов назначения №1 в сутки проходит в среднем через сортировочную горку?
5. Производится выстрел по вращающейся круговой мишени, в которой закрашены два сектора с углом 30° . Какова вероятность попадания в закрашенную область?

3.3 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

**Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №1)
по теме «Исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений.
Модель Леонтьева»**

Задание 1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и матричным способом.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = -7 \end{cases}$$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 = -10 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -13 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -4 \end{cases}$$

Задание 3. Найти общее решение и фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений.

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

Задание 4. Найти вектор валового выпуска X , который при известной матрице прямых затрат A обеспечивает заданный вектор конечного продукта Y . Найти внутрипроизводственные поставки каждой отрасли всем отраслям.

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 149 \\ 107 \\ 73 \end{pmatrix}$$

**Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №2)
по теме «Прямая на плоскости»**

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2;3)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = (-1;1)$. Привести полученное уравнение к общему виду и с угловым коэффициентом.
2. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;-2)$, $M_2(-4;5)$. Записать общее и параметрические уравнения этой прямой.
3. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;-2)$ с заданным угловым коэффициентом $k=2$. Привести полученное уравнение к общему виду и в отрезках на осях.
4. Записать уравнение прямой, зная отрезки $a = 8$, $b = 9$, отсекаемые на осях Ox и Oy соответственно. Привести полученное уравнение к виду с угловым коэффициентом и к нормальному виду.
5. Определить точки пересечения прямой $2x - 3y - 12 = 0$ с координатными осями.
6. Составить уравнение биссектрисы угла между прямыми $x - 7y + 5 = 0$, $5x + 5y - 3 = 0$, смежного с углом, содержащим начало координат.
7. Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины B на медиану, проведенную из вершины C $\triangle ABC$: $A(-10;-13)$, $B(-2;3)$, $C(2;1)$.

**Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №3)
по теме «Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность»**

Найти пределы:

Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2}{x^2+4}$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2+4x-1}$

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-4x+3}{x-3}$

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

5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2+2x-3)^2}{x^3+4x^2+3x}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-12x+1}{x^3-x^2+x}$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+4x^2+1}{8x^3-11x+2}$

8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^3+x^2} - \sqrt{x^3+4} \right)$

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

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{x^2}$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} 3x \sin \frac{5}{x}$

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x} \right)^{8x+1}$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x-4}{7x+3} \right)^{2x+3}$

14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2+x}{\sin^2 x}$

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x \sin x)}{\ln(1+3x \cos x)}$

16. Исследовать непрерывность функции $f(x) = 2^{\frac{4}{3+x}}$ в точках $x_1 = -3, x_2 = 1$.
Установить характер разрывов. Построить график.

**Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №4)
по теме «Функции нескольких переменных»**

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

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

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

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

5. Найти экстремумы функции $z = e^{xy}$ при условии, что $x + y = 1$.

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2$ в замкнутой области $x^2 + y^2 \leq 1$.

7. Найти приближенное значение функции $z = 3x^2 + 2xy$ в точке $A(1.02, 1.96)$.

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

9. Найти частные производные первого порядка, если

а) $xy - e^{xy} + \ln \sqrt{xy} + \sin z = 1$;

б) $z = \frac{u^2}{r+4}$, $u = \operatorname{arcctg} \sqrt{x+y}$, $r = e^{xy}$.

**Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №5)
по теме «Теория вероятностей»**

1. Сколькими способами можно сделать флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?
2. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
3. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?
4. На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
5. В партии из 15 изделий 12 стандартны. Какова вероятность того, что:
 - а) одна наудачу выбранная деталь стандартна?
 - б) из двух наудачу взятых деталей одна стандартна, другая нестандартна?
6. В блоке содержится 24 лампы, одна отказала. Неисправность отыскивается поочередной заменой. Найти вероятность того, что неисправность будет устранена не более чем при первых трех попытках.
7. С первого автомата поступает на сборку 80% деталей, со второго – 20%. На первом автомате брак составляет 1%, на втором – 4%. Найти вероятность того, что:
 - а) наудачу взятая деталь стандартна;
 - б) бракованная деталь с первого автомата.
8. В магазин вошло 6 покупателей. Найти вероятность того, что:
 - а) 4 из них совершат покупки;
 - б) не менее 4-х совершат покупки.

Если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,2.

9. Дана непрерывная случайная величина X :

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

Найти: а) коэффициент «с»;

- б) функцию плотности вероятности $f(x)$;
 - в) параметры распределения;
 - г) вероятность того, что X примет значение больше 0.3;
 - д) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.
10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.7. Найти ряд распределения числа попаданий при 5 выстрелах и характеристики распределения.

**3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)**

Раздел 1. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения

1. Понятие матрицы, размерность и порядок матрицы. Основные виды матриц (нулевая, единичная, диагональная, треугольная, транспонированная).
2. Операции над матрицами: сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц.
3. Определители второго и третьего порядка, их вычисление.

4. Определители n -порядка. Минор, алгебраическое дополнение. Формула Лапласа разложения определителей по элементам строки или столбца.
5. Свойства определителей.
6. Понятие обратной матрицы, ее нахождение. Обратимая и необратимая матрица.
7. Ранг матрицы, его свойства и вычисление.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: однородная и неоднородная система, решение системы, совместная и несовместная система, неопределенная и определенная система, матрица и расширенная матрица системы.
9. Исследование линейных алгебраических систем на совместность. Теорема Кронекера – Капелли. Исследование систем m уравнений с n неизвестными. Однородные системы. Фундаментальная система решений.
10. Методы решения линейных алгебраических систем уравнений: Крамера, матричный, Гаусса; возможности применения этих методов.
11. Матрицы в экономических приложениях. Модель межотраслевого баланса. Уравнение Леонтьева.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

1. Понятие вектора. Коллинеарные, ортогональные, компланарные, равные векторы. Нуль – вектор.
2. Операции над векторами в геометрической форме: сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Свойства этих операций.
3. Координаты вектора в ортонормированном базисе. Действия над векторами в координатной форме.
4. Нахождение координат вектора по координатам точек начала и конца. Нахождение длины и направления вектора в пространстве.
5. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
6. Скалярное произведение векторов: определение, механический смысл, свойства, вычисление в декартовых координатах.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

1. Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
2. Общее понятие уравнения линии и поверхности в декартовой системе. Порядок алгебраической линии и поверхности.
3. Прямая линия на плоскости: основные виды уравнений (общее, с угловым коэффициентом, в отрезках, каноническое, параметрическое, неполные). Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой.
4. Кривые второго порядка на плоскости: Окружность: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение. Эллипс: определение, свойства, построение, эксцентриситет и его смысл. Эллипс со смещенным центром. Гипербола: определение, свойства, построение, асимптоты, эксцентриситет и его смысл. Сопряженная гипербола. Гипербола со смещенным центром. Парабола: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение. Парабола со смещенной вершиной.
5. Плоскость в пространстве: основные виды уравнений (общее, неполные, в отрезках, по трем точкам). Основные способы получения уравнения плоскости, построение плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
6. Прямая в пространстве: основные виды уравнений (общее, канонические, параметрические по двум точкам). Основные способы получения уравнения

- прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
 8. Применение аналитической геометрии в экономике. Геометрический смысл системы линейных неравенств.

Раздел 4. Введение в математический анализ. Элементы теории функции одной переменной

1. Дайте определение функции одной независимой переменной.
2. Что называется областью определения и областью значений функции одной переменной?
3. Перечислите способы задания функции одной переменной, их достоинства и недостатки.
4. Перечислите основные элементарные функции.
5. Постройте графики степенной, показательной и логарифмической функций, укажите области определения и основные свойства.
6. Постройте графики тригонометрических и обратных тригонометрических функций, укажите области определения и основные свойства.
7. Дайте определение неявной функции.
8. Какие функции называются четными, нечетными, периодическими?
9. Дайте понятие сложной функции.
10. Приведите примеры использования функции одной переменной в экономике.
11. Дайте определение предела функции.
12. Какие функции называют бесконечно малыми?
13. Какие функции называют бесконечно большими?
14. Какая связь имеется между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями?
15. Какие функции называют эквивалентными?
16. Как можно использовать эквивалентные бесконечно малые функции при вычислении пределов функций?
17. Какие пределы называют односторонними?
18. Запишите первый и второй замечательные пределы.
19. Дайте определение функции, непрерывной в точке.
20. Приведите свойства функций, непрерывных в точке.
21. Запишите необходимые и достаточные условия непрерывности функции в точке.
22. Приведите классификацию точек разрыва.
23. Назовите типы разрывов и нарисуйте их графики.
24. Дайте определение функции, непрерывной на отрезке.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Дайте определение производной.
2. Каков геометрический и механический смысл производной?
3. Запишите уравнение касательной к графику функции.
4. Как рассчитать производительность труда в заданный момент времени?
5. Какая зависимость существует между непрерывностью и дифференцируемостью функции?
6. Как найти производную сложной функции?
7. Что такое логарифмическая производная? Каков ее экономический смысл?
8. Что называется производной 2-го, 3-го, ..., n-го порядков?
9. Дайте определение дифференциала функции, запишите его основные свойства.

10. Приведите примеры использования производных функций в экономике.
11. Что такое эластичность функции? Запишите ее основные свойства и геометрический смысл.
12. Запишите правило Лопиталя.
13. Перечислите известные типы асимптот. Как найти их параметры?
14. Запишите условия возрастания и убывания функции.
15. Запишите определение максимума и минимума функции.
16. Какие точки называют критическими?
17. Запишите условия, при которых критическая точка является точкой максимума (минимума) функции.
18. Дайте определение выпуклого вверх (вниз) графика функции.
19. Когда кривая выпукла вверх (вниз)?
20. Какие точки называют точками перегиба?
21. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?

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

1. Найти значение выражения: $AB - 2C$, если

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Является ли матрица B невырожденной? Если да, то найти обратную матрицу.

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$$

4. Исследовать на совместность систему
$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ 2x_1 - 4x_3 + 5x_4 = 1. \end{cases}$$

5. Решить графически систему неравенств
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + 3x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

6. Выяснить, компланарны ли векторы $\vec{a} = (-1, 3, 2)$, $\vec{b} = (2, -3, -4)$, $\vec{c} = (-3, 16, 6)$?

7. Выяснить тип линии и построить ее:
$$\frac{(x+2)^2}{16} - \frac{(y-1)^2}{9} = 1.$$

8. Найти: $\text{пр}_{BC} \vec{AB}$, если $A(3, -3, 2)$, $B(4, 0, -2)$, $C(-3, -1, 2)$.

9. Определить длину одной из диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{m} + 4\vec{n}$, $\vec{b} = \vec{m} - \vec{n}$, если $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$, $(\vec{m}, \vec{n}) = 120^\circ$.

10. Определить, при каком значении R векторы \vec{a} и \vec{b} будут ортогональны, коллинеарны, если $\vec{a} = \{2, -1, 3\}$, $\vec{b} = -\vec{i} + R\vec{j} + 2\vec{k}$.

11. Лежат ли точки $A(-1, 0, 1)$, $B(3, 4, -1)$, $C(1, 1, 0)$, $D(2, -2, 3)$ в одной плоскости?

12. Найти уравнение медианы AD в треугольнике ABC : $A(2, 1)$, $B(-4, 2)$, $C(0, 3)$.

13. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$, параллельно прямой $4x - 7y + 12 = 0$, и построить ее.
14. Найти угол между прямыми на плоскости: $x - y = 0$, $2x + y - 1 = 0$. Построить прямые.
15. Построить треугольник с вершинами $A(-1, 3, 1)$, $B(2, 1, 0)$, $C(5, 4, 2)$. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C .
16. Написать каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2, -3, -4)$ параллельно прямой $\begin{cases} x + y - z + 2 = 0, \\ x - y + 2z - 1 = 0. \end{cases}$
17. Выяснить тип линии и построить: $2y = x^2 + 6x + 4$.
18. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5}{5x^3 + 2x - 3}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 3x}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2}{1 - \cos 4x}$, $\lim_{x \rightarrow 2} (3 - x)^{\frac{1}{2(x-2)}}$,
 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{2x - 4}$
19. Исследовать функцию на непрерывность $F(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ 1 - x, & 0 < x \leq 1. \\ \frac{1}{x-1}, & x > 1 \end{cases}$
20. Найти асимптоты графика функции 1) $y = \frac{x-3}{x+4}$. 2) $y = \frac{\ln(x+1)}{x^2} + 2x$
21. Исследовать функцию на экстремум 1) $y = x^2 \cdot \sqrt[3]{x-1}$ 2) $y = x^3 - 9x^2 + 15$

3.6. Перечень типовых комплексных практических заданий к зачету (для оценки навыков и опыта деятельности)

1. Найти фундаментальную систему решений $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 10x_4 = 0 \end{cases}$
2. Спрос на некоторый товар равен 10 единицам при цене 300 руб. за штуку и 20 единицам при цене 280 руб. Поставщик согласен продать 8 единиц при цене 84 руб. и 5 единиц при цене 60 руб. Найти точку рыночного равновесия. Построить.
3. В таблице приведены данные о работе системы двух отраслей

Отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный продукт
	1	2	
1	40	320	40
2	160	480	16

Найти вектор валового выпуска матрицу прямых и матрицу полных затрат.

4. Настольные лампы продаются по цене 1200 руб. Постоянные издержки составляют 24000 руб. в месяц. Переменные 800 руб за лампу.
 а) найти точку безубыточности, построить график.

- б) сколько ламп нужно произвести и продать, чтобы получить 15% прибыли на деньги, вложенные в фиксированные затраты.
5. Найти эластичность функции спроса: 1) $p+5x=100$ в точке $p=50$; 2) $p^2+p+4x=40$ в точках $p=2$ и $p=4$.
 6. Найти предельную выручку для функции $R(x)=50x-2x^3(x^{1/2}+1)$.
 7. Месячное производство $q(x)$ некоторого продукта зависит от инвестиций следующим образом $q(x)=500x^{3/2}$, где x -инвестированный капитал в миллионах рублей. Вычислить точно и приближенно прирост производства, вызванный дополнительным вложением 1 млн. руб., если первоначальные инвестиции составляли 100 млн. руб.
 8. Издержки производства некоторой продукции определяются функцией $5x^2+80x$, где x -число единиц продукции произведенной за месяц. Продукция продаётся по цене 280 руб. за изделие. Сколько изделий нужно произвести и продать, чтобы прибыль была максимальна.

3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 6. Функции нескольких переменных

1. Дайте определение функции двух переменных.
2. Дайте понятие области определения функции двух переменных, графическое представление.
3. Что называется линией уровня, поверхностью уровня?
4. Дайте определение частной производной.
5. Дайте определение частных производных второго порядка от функции двух переменных.
6. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных?
7. Дайте определение градиента функции двух переменных. Каков его геометрический смысл? Какова связь градиента с линией уровня?
8. Что называется точкой локального максимума (минимума) функции двух переменных?
9. Дайте определение точки глобального максимума (минимума) функции двух переменных.
10. Запишите необходимое условие локального экстремума функции двух переменных.
11. Запишите достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.
12. Дайте определение условного экстремума функции двух переменных.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Дайте определение неопределенного интеграла.
3. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
4. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
5. Перечислите основные методы вычисления неопределенного интеграла.
6. В чем состоит метод непосредственного интегрирования?
7. В чем состоит метод интегрирования путем замены переменных (метод подстановки)?
8. В чем состоит метод интегрирования по частям?
9. Перечислите простейшие рациональные дроби. Как их проинтегрировать?
10. Что называется интегральной суммой?
11. Дайте определение определенного интеграла.

12. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
13. Каков геометрический и экономический смысл определенного интеграла?
14. Что называют функцией верхнего предела определенного интеграла?
15. Напишите и поясните основную формулу интегрального исчисления.
16. Как выполнить замену переменной в определенном интеграле?
17. Запишите формулу интегрирования по частям.
18. Дайте определение несобственного интеграла первого рода.
19. Дайте определение несобственного интеграла второго рода.
20. Как вычислить площадь плоской фигуры?

Раздел 8. Теория вероятностей

1. Дайте определения и приведите формулы для нахождения числа перестановок, сочетаний, размещений.
2. Какое событие называется достоверным? Какие значения может принимать вероятность? Какой исход называется благоприятным к данному событию?
3. Дайте классическое определение вероятности. Всегда ли его можно применить? Приведите примеры.
4. Что такое противоположные события? Как связаны между собой их вероятности?
5. Дайте определение суммы событий A и B . Получите формулу вероятности суммы двух событий.
6. Каково условие независимости события A от события B ?
7. Дайте определение произведения событий, приведите формулы для вероятности произведения двух и трёх событий.
8. В каком случае вероятность произведения двух событий равна произведению их вероятностей?
9. Формула полной вероятности события.
10. Формула Байеса.
11. Дайте определения дискретной и непрерывной случайных величин.
12. Биномиальное распределение случайной величины, формула Бернулли.
13. Формула Пуассона (закон редких событий). При каких условиях она применима?
14. Геометрическое распределение.
15. Гипергеометрическое распределение.
16. Функция распределения случайной величины и её свойства.
17. Можно ли перечислить все значения произвольной непрерывной случайной величины? Ответ поясните.
18. Плотность распределения вероятностей, её связь с функцией распределения.
19. Как найти вероятность того, что значение непрерывной случайной величины принадлежит данному интервалу?
20. Равномерное распределение.
21. Показательное распределение.
22. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины.
23. Чему равно математическое ожидание отклонения случайной величины от её математического ожидания?
24. Математическое ожидание суммы случайных величин; произведения случайных величин.
25. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин.
26. Арифметические свойства дисперсии.
27. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, равномерно распределённой в интервале.
28. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в серии однородных независимых испытаний.

29. Табличное представление закона распределения системы двух дискретных случайных величин. Законы распределения отдельных составляющих.
30. Условный закон распределения одной из составляющих в системе дискретных случайных величин.
31. Условное математическое ожидание. Функция линейной регрессии одной случайной величины по другой случайной величине.
32. Корреляционный момент и коэффициент корреляции системы случайных величин.
33. Функция распределения системы случайных величин.
34. Плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин.
35. Как найти вероятность попадания двумерной случайной величины в прямоугольник со сторонами, параллельными осям?
36. График плотности распределения вероятностей для нормального закона и его свойства
37. Смысл параметров нормального распределения.
38. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал. Случай симметричного интервала.
39. Правило «трёх сигма» для нормально распределённой случайной величины.
40. Математическое ожидание и дисперсия среднего арифметического n одинаково распределённых и взаимно независимых случайных величин.
41. Относительная частота события в серии опытов. Теорема Бернулли.
42. Суть центральной предельной теоремы.
43. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

Раздел 9. Математическая статистика

1. Генеральная и выборочная совокупности. Сплошной и выборочный методы наблюдения. Репрезентативность выборки. Объясните разницу между случайными и систематическими ошибками, приведите пример. Случайные и систематические ошибки репрезентативности.
2. Статистическое распределение количественного признака. Варианты и частоты. Полигон и гистограмма.
3. Накопленные частоты. Какова область значений накопленной частоты? Эмпирическая функция распределения.
4. Выборочная и генеральная средние. Поясните на примере, как рассчитать выборочную среднюю количественного признака по полигону частот, по гистограмме частот.
5. Понятие оценки. Свойства оценок: несмещённость и состоятельность. Выборочная средняя как несмещённая оценка генеральной средней.
6. Какая статистическая величина является точечной оценкой вероятности наступления события в отдельном испытании? Поясните примером.
7. Характеристики вариации количественного признака: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Выборочная дисперсия как смещённая оценка генеральной дисперсии. Исправленная дисперсия, исправленное среднее квадратическое отклонение.
8. Выравнивание статистического ряда, эмпирические и теоретические частоты. Построение предполагаемого нормального распределения по данным наблюдений.
9. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Понятия точности и надёжности оценки, доверительный интервал.
10. Интервальная оценка генеральной средней (математического ожидания) нормального распределения при известном генеральном среднее квадратическом отклонении.

11. Минимальный объем выборки, обеспечивающий заданную точность и надежность интервальной оценки генеральной средней.
12. Интервальная оценка генеральной средней нормального распределения при неизвестном генеральном среднеквадратическом отклонении (малая выборка).
13. Понятие статистической гипотезы. Два рода ошибок, возникающих при проверке гипотез. Принципы проверки гипотез. Статистический критерий. Уровень значимости гипотезы.
14. Гипотеза о виде распределения. Сравнение эмпирических и теоретических частот. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении признака в генеральной совокупности.

Раздел 10. Математическое программирование

1. Понятие задачи оптимизации.
2. Математическое программирование.
3. Линейное программирование.
4. Графическое решение задачи линейного программирования.

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

1. Найти z'_x , z'_y , если $z = e^{\cos \frac{y^2}{x}}$.
2. Найти полный дифференциал функции $z = \operatorname{tg} \frac{x^2}{y}$.
3. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 2xy - 5y^2 + 2x - 3y + 1$.
4. Найти все производные второго порядка функции $z = \cos^2\left(y - \frac{x}{2}\right)$.
5. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int 4^{2-3x} dx; \int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}; \int \frac{xdx}{2x^2+9},$$

$$\int \frac{dx}{(2x-3)^5}; \int \frac{e^x dx}{e^x+1}; \int x \sin(1-x^2) dx;$$

$$\int \frac{\ln^2 x}{x} dx; \int \frac{dx}{x^3-x^2};$$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = e^x$, $y = e^{-x}$, $x = 1$.

7. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$.

8. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_1^2 \frac{3x}{1+x^2} dx, \quad \int (e^x - 1)^4 e^x dx, \quad \int_0^1 \frac{xdx}{(1+x^2)^2},$$

$$\int_0^1 x e^{-x} dx, \quad \int_1^e \ln x dx, \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx.$$

9. Какова вероятность того, что наугад вырванный листок из нового календаря соответствует первому числу месяца (год — не високосный)?
10. Из пяти карточек с буквами А, Б, В, Г, Д наугад выбираются три и располагаются в порядке появления. Какова вероятность, что получится слово «ДВА»?
11. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0.9, а для второго и третьего станка эта вероятность равна соответственно 0.8 и 0.85. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего.
12. Имеется 5 билетов по рублю, 3 билета по 3 рубля, 2 билета по 5 рублей. Наугад берут 3 билета. Найти вероятность того, что хотя бы 2 билета имеют одинаковую стоимость.
13. В одной урне 3 белых и 5 чёрных шаров, в другой – 5 белых и 2 чёрных. Из каждой взяли по одному шару. Найти вероятность того, что шары будут одинакового цвета.
14. В офисе имеется 3 телефона, работающих независимо друг от друга. Вероятности их занятости соответственно равны 0.08, 0.15, 0.2. Найти вероятность того, что хотя бы один телефон свободен.
15. По шоссе мимо заправочной станции проезжает вдвое больше легковых машин, чем грузовиков. Заправляется каждый десятый легковой автомобиль и каждый двадцатый грузовик. Какова вероятность, что проезжающий автомобиль будет заправляться?
16. В каждой из двух урн находятся 5 белых и 10 чёрных шаров. Из первой урны переложили во вторую наугад один шар, а затем из второй урны вынули наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар – чёрный.
17. 30% пассажиров поезда – пожилые люди, 20% – молодёжь и 50% – люди среднего возраста. Вероятность отстать от поезда для представителей названных возрастных групп равна 0.02, 0.03 и 0.01. Некий пассажир отстал от поезда. Найти вероятность того, что это человек среднего возраста.
18. В фирме 3 автомобиля. Вероятность поломки в течение дня для каждого из автомобилей равна 0.05. Для нормальной работы требуется исправность минимум двух автомобилей. Какова вероятность нормальной работы фирмы в течение дня?
19. В партии 10% нестандартных деталей. Наугад отобраны четыре детали. Составить ряд распределения дискретной случайной величины – числа нестандартных деталей среди отобранных.
20. Вероятность того, что кедровый орех окажется пустым, равна 0.02. Найти вероятность того, что из 150 орехов 5 окажутся пустыми.
21. Рыбак забросил спиннинг 100 раз. Найти вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если в среднем одна рыба приходится на 200 забрасываний.
22. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания при выстреле равна 0.6. Сколько нужно выдать снарядов, чтобы поразить цель с вероятностью 0.9?
23. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наугад отобраны 2 детали. Составить ряд распределения числа стандартных деталей среди отобранных.
24. Время безотказной работы элемента распределено по закону $f(t) = 0.01e^{-0.01t}$, где t измеряется в часах. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно 100 часов.
25. Случайные величины X и Y независимы. Известно, что $M(X) = 2$, $D(X) = 4$, $M(Y) = 3$, $D(Y) = 1$. Найти $M(3X - 5Y)$ и $D(3X - 5Y)$.
26. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение распределения $f(x) = 10e^{-10x}$ ($x \geq 0$).

27. Монета подбрасывается 100 раз. Считая, что число выпавших «орлов» – случайная величина, удовлетворяющая условиям центральной предельной теоремы, по правилу трёх сигма постройте интервал «реальных» значений этой случайной величины.
28. Найти математическое ожидание произведения числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.
29. Производятся независимые испытания с одинаковой вероятностью наступления некоторого события в каждом опыте. Найти эту вероятность, если дисперсия числа появлений события в трёх опытах равна 0.63.
30. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 - x_2 = 0, \\ x_2 = 1, \\ 3x_1 + x_2 = 15, \end{cases} \quad L = x_1 + 3x_2 + 3x_3 \rightarrow \max.$$

3.9. Перечень типовых комплексных практических заданий к экзамену (для оценки навыков и опыта деятельности)

1. Функция полезности имеет вид: $U(x, y) = 2\ln(x - 1) + 3\ln(y - 1)$ Цены первого и второго блага $p_1 = 8$ $p_2 = 16$. Сумма потраченная на приобретение благ $I = 12$. Как распределить эту сумму, чтобы полезность была максимальной.
2. Известна функция распределения непрерывной случайной величины:

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

Найти функцию плотности вероятности, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал (0.5, 1).

3. Случайная величина X задана на всей оси Ox функцией распределения $F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$. Найти возможное значение x_1 , удовлетворяющее условию: с вероятностью равной 0,25 случайная величина X примет значение большее, чем x_1

4. Случайная величина имеет плотность вероятности $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 3e^{-3x}, & x > 0. \end{cases}$ Найти вероятность попадания этой случайной величины в интервал (0.13, 0.7).

5. Закон распределения случайной величины задан таблично:

X	4.3	5.1	10.6
P	0.2	0.3	0.5

Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

6. Случайная величина X принимает 2 равновероятных значения: x_1 и x_2 . Математическое ожидание $M(X) = 4$, дисперсия $D(X) = 1$. Найти x_1 и x_2 .
7. Производится стрельба из орудия по удаляющейся мишени. При первом выстреле вероятность попадания равна 0,85, при каждом следующем выстреле вероятность

попадания уменьшается на 0,15. Произведено 4 выстрела. Построить ряд распределения числа попадания и найти числовые характеристики

8. Плотность вероятности случайной величины $f(x) = 2\cos 2x$ в интервале $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$, вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти медиану распределения.
9. Плотность вероятности случайной величины $f(x) = 2x$ в интервале $(0, 1)$, вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти третий центральный момент.
10. Найти вероятность попадания случайной точки (X, Y) в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 1, x = 2, y = 3, y = 5$, если известна функция распределения:

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 - 2^{-x} - 2^{-y} + 2^{-x-y}, & x > 0, y > 0, \\ 0, & x < 0 \text{ или } y < 0. \end{cases}$$

11. Задана плотность вероятности системы случайных величин:

$$f(x, y) = \frac{C}{(9 + x^2)(16 + y^2)}.$$

Используя условие нормировки плотности, найти C .

12. Случайная величина распределена нормально. Математическое ожидание равно 10, среднеквадратическое отклонение равно 2. Найти вероятность попадания случайной величины в интервал $(8, 14)$.
13. Производится измерение некоторой физической величины. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону распределения со среднеквадратическим отклонением, равным 10. Систематические ошибки измерения отсутствуют. (Это означает, что математическое ожидание ошибки равно нулю.) Найти вероятность того, что модуль ошибки измерения меньше 15.
14. Случайная величина имеет нормальное распределение с математическим ожиданием, равным 10. Известно, что вероятность попадания этой случайной величины в интервал $(10, 20)$ равна 0.3. Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины.
15. По шоссе шириной 20 м ведётся стрельба в направлении, перпендикулярном шоссе. Прицеливание производится по середине шоссе. Среднеквадратическое отклонение в направлении стрельбы для данной дальности составляет 8 м. Имеется систематическая ошибка (недолёт) в 3 м. Найти вероятность попадания в шоссе при одном выстреле.
16. Вероятность рождения мальчика равна 0.51. Найти вероятность того, что среди 100 новорождённых будет ровно 50 мальчиков.
17. Вероятность того, что поезд прибудет на станцию без опоздания, равна 0.4. Найти вероятность того, что из 100 поездов больше половины прибудут на станцию без опоздания.
18. Задана дискретная двумерная случайная величина. Найти математическое ожидание системы

Y \ X	10	20	35	50
5	0,1	0,3	0,05	0,1
6	0,15	0,05	0,05	0,2

19. Задана дискретная двумерная случайная величина:

Y \ X	10	20	35	50
5	0,1	0,3	0,05	0,1
6	0,15	0,05	0,05	0,2

Найти дисперсию величины X .

3.10 Тестирование по дисциплине

3.10.1 Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Математика»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1 - способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	1.1 Действия над матрицами	1.1.1 Равенство матриц	Знание	1 – ЗТЗ 1– ОТЗ
		1.1.2 Линейные операции над матрицами	Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.1.3 Существование произведения матриц	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.1.4 Умножение матриц (размерность) 1	Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.1.5 Умножение матриц 2-го порядка	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.1.6 Умножение матриц произвольного порядка	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	1.2 Обратная матрица	1.2.1 Условия существования обратной матрицы	Знание	1 – ЗТЗ 1– ОТЗ
		1.2.2 Нахождение обратной матрицы	Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.2.3 Матричные уравнения	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	1.3 Определители	1.3.1 Вычисление определителей 2-го порядка	Умение	1 – ЗТЗ 1– ОТЗ
		1.3.2 Решение уравнений с определителями	Действие	2 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		1.3.3 Тесты на соответствие	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.3.4 Вычисление определителей 3-го порядка	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.3.5 Вычисление определителей 3-го порядка с использованием свойств	Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		1.3.6 Определители высших порядков	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	1.4 Ранг	1.4.1 Ранг матрицы	Умение	1 – ЗТЗ 1 – ОТЗ
	1.5 Основные понятия СЛАУ	1.5.1 Матрицы СЛАУ	Действие	1 – ЗТЗ 1 – ОТЗ
		1.5.2 Основные понятия и определения	Знание	2 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
	1.6 Исследование систем на совместность	1.6.1 Исследование на совместность СЛАУ с параметром	Знание	1 – ЗТЗ 1 – ОТЗ
		1.6.2 Неоднородные СЛАУ (число решений)	Умение	2 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		1.6.3 Однородные СЛАУ (число решений)	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	1.7 Формулы Крамера	1.7.1 Формулы Крамера	Умение	1 – ЗТЗ 1 – ОТЗ
	1.8 Решение СЛАУ 2-го порядка	1.8.1 Решение СЛАУ 2-го порядка	Действие	1 – ЗТЗ 1– ОТЗ
	1.9 Решение СЛАУ 3-го порядка	1.9.1 Решение СЛАУ 3-го порядка	Знание	1 – ЗТЗ 1 – ОТЗ
	1.10 Метод Гаусса	1.10.1 Метод Гаусса (прямой ход)	Знание	1 – ЗТЗ

				1– ОТЗ
	2.1 Основные определения и формулы	2.1.1 Основные определения и формулы	Умение	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
	2.2 Длина вектора	2.2.1 Длина вектора	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	2.3 Коллинеарность векторов	2.3.1 Коллинеарность векторов	Умение	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
	2.4 Линейные операции над векторами	2.4.1 Линейные операции	Действие	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.4.2 Линейные операции (блок 2)	Знание	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.4.3 Линейные операции и длина вектора	Знание	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
	2.5 Скалярное произведение векторов	2.5.1 Скалярное произведение	Умение	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.5.2 Скалярное произведение (блок 2)	Действие	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.5.3 Ортогональность векторов	Умение	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.5.4 Угол между векторами	Действие	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		2.5.5 Проекция вектора на ось	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	3.1 Прямая на плоскости	3.1.1 Частные случаи общего уравнения прямой на плоскости	Знание	4 – ЗТЗ 4– ОТЗ
		3.1.2 Взаимное расположение прямых	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.1.3 Угловой коэффициент прямой	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.1.4 Угол между прямыми	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.1.5 Общее уравнение прямой на рисунке	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
	3.2 Кривые второго порядка	3.2.1 Окружность	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.2.2 Эллипс	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.2.3 Гипербола	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.2.4 Парабола	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.2.5 Определение вида кривой 2-го порядка по уравнению	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
	3.3 Аналитическая геометрия в пространстве	3.3.1 Взаимное расположение плоскости и точки, координатных осей и плоскостей	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.3.2 Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		3.3.3 Взаимное расположение прямой и плоскости	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
	4.1 Основные понятия и определения функции одной переменной (теория)	4.1.1 Основные определения	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		4.1.2 Основные характеристики функции	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
	4.2 Графический способ задания функций	4.2.1 Графики элементарных функций	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		4.2.2 Графический способ задания функции	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	4.3 Предел функции	4.3.1 Бесконечно малые и бесконечно	Знание	3 – ЗТЗ

		большие функции		3– ОТЗ
		4.3.2 Первый замечательный предел	Знание	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.3.3 Второй замечательный предел	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
4.4 Математические неопределенности		4.4.1 Предел $[\infty/\infty]$ 1	Действие	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.4.2 Предел $[\infty/\infty]$ 2	Умение	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.4.3 Предел $[\infty/\infty]$ 3	Действие	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
4.5 Непрерывность функций		4.5.1 Основные определения	Знание	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.5.2 Разрыв 1-го рода	Знание	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.5.3 Разрыв 2-го рода	Умение	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		4.5.4 Устранимый разрыв	Действие	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
5.1 Основные формулы и правила дифференцирования		5.1.1 Основные правила	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.1.2 Таблица основных формул дифференцирования	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
5.2 Производные ФОП		5.2.1 Основные определения (теоретические вопросы)	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.2 Производная суммы	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.3 Производная произведения	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.4 Производная частного	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.5 Производная $y=\sqrt{x}$	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.6 Производная логарифмической функции	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.7 Производная показательной функции	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.8 Производная степенной функции	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.9 Производная тригонометрических функций	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.10 Производные неявно заданной функции	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.2.11 Производная сложной функции (промежуточный аргумент)	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
5.3 Исследование функций одной переменной		5.3.1 Основные определения (теоретические вопросы)	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.3.2 Возрастание, убывание функций	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.3.3 Интервалы выпуклости и вогнутости	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.3.4 Точки перегиба	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		5.3.5 Экстремумы	Действие	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		5.3.6 Характеристики поведения функции по графикам функции, 1-й и 2-й производной	Умение	3 – 3ТЗ 3– ОТЗ
6.1 Основные определения ФНП		6.1.1 Основные определения ФНП	Действие	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
6.2 Частные		6.2.1 Частные производные 1-го	Знание	6 – 3ТЗ

	производные 1-го порядка	порядка		6– ОТЗ
	6.3 Частные производные 2-го порядка	6.3.1 Частные производные 2-го порядка	Знание	6 – ЗТЗ 6– ОТЗ
	6.4 Градиент функции	6.4.1 Градиент функции	Умение	6 – ЗТЗ 6– ОТЗ
	7.1 Таблица основных интегралов	7.1.1 Таблица основных интегралов	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
7.2 Неопределенный интеграл		7.2.1 Интегрирование $f(x) = (ax + b)^n$	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.2 Интегрирование $f(x) = 1/(a^2 + x^2)$	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.2.3 Интегрирование $f(x) = 1/(x^2 - a^2)$	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.2.4 Интегрирование $f(x) = 1/(ax + b)$	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.5 Интегрирование $f(x) = 1/\cos^2(x), f(x) = 1/\sin^2(x)$	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.6 Интегрирование $f(x) = 1/\sqrt{a^2 - x^2}$	Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.2.7 Интегрирование $f(x) = 1/\sqrt{x^2 \pm a^2}$	Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.2.8 Интегрирование показательной функции	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.9 Интегрирование степенной функции	Знание	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.10 Интегрирование рациональных дробей	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.2.11 Интегрирование $f(x) = \cos x$	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.12 Интегрирование $f(x) = \sin x$	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.13 Методы интегрирования	Умение	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
		7.2.14 Непосредственное интегрирование (преобразование подынтегрального выражения)	Действие	3 – ЗТЗ 3– ОТЗ
7.3 Определенный интеграл		7.3.1 Вычисление определенного интеграла	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
		7.3.2 Площадь криволинейной фигуры	Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
8.1. Комбинаторика	8.1.1. Формулы комбинаторики		Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
8.2. Классическое определение вероятности	8.2.1. Классическое определение вероятности		Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	8.2.2. Начальные понятия. Основные подходы к определению вероятности		Умение	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
8.3. Теоремы сложения и умножения	8.3.1. Практические задания на применение теорем сложения и умножения		Действие	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
	8.3.2. СС теоремы сложения и умножения		Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ
8.4. Формула полной вероятности и формулы Байеса	8.4.1. СС формула полной вероятности и Байеса		Знание	2 – ЗТЗ 2– ОТЗ

	8.5. Распределения дискретных случайных величин	8.5.1. Практические задания на формулы Бернулли и Пуассона	Умение	3 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.5.2. Расчёт числовых характеристик дискретных случайных величин	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.5.3. Практические задания на геометрическое распределение	Умение	2 – 3ТЗ 3– ОТЗ
	8.6. Распределения непрерывных случайных величин	8.6.1. Расчёт числовых характеристик непрерывных случайных величин	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.6.2. Свойства непрерывной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.6.3. Частные законы распределения непрерывной случайной величины	Знание	2 – 3ТЗ 3– ОТЗ
	8.7. Нормальный закон распределения	8.7.1. Нормальное распределение. Нормальная кривая, её параметры и свойства	Умение	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.7.2. Нормальное распределение. Вероятность попадания случайной величины в интервал	Действие	3 – 3ТЗ 2– ОТЗ
	8.8. Идентификация и свойства распределений	8.8.1. Идентификация распределений	Умение	2 – 3ТЗ 3– ОТЗ
		8.8.2. Свойства распределений	Действие	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
	8.9. Числовые характеристики случайных величин	8.9.1. Числовые характеристики некоторых распределений	Знание	3 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.9.2. Числовые характеристики случайной величины Дисперсия и ско	Знание	2 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.9.3. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание	Умение	3 – 3ТЗ 2– ОТЗ
		8.9.4. Моменты случайной величины и их взаимосвязь	Действие	2 – 3ТЗ 3– ОТЗ
	9.1. Точечные статистические оценки	9.1.1. Статистическое наблюдение	Умение	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
		9.1.2. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма	Действие	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
		9.1.3. Точечные оценки	Знание	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
	9.2. Интервальные оценки	9.2.1. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения	Знание	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
		9.2.2. Интервальные оценки	Умение	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
	10.1 Задачи линейного программирования	10.1.1. Основные понятия и определения	Действие	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ
10.1.2. Область допустимых решений в задаче линейного программирования		Умение	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ	
10.1.3. Виды задач линейного программирования		Действие	6 – 3ТЗ 6– ОТЗ	
			Итого	360 – 3ТЗ 360 – ОТЗ

3.10.2 Образец типового варианта итогового теста

Образец типового итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения

1. Дополните.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Тогда элемент c_{22} матрицы $C = A^T - 3B$

равен.....

2. Дополните.

Значение переменной x_1 в решении системы $\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 14 \end{cases}$ равно

3. Выберите правильный ответ.

Даны 3 вектора $\vec{a} = \vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = (1, 5, -2)$, $\vec{c} = \overline{AB}$, где $A(2, -2, 4)$, $B(1, 3, 2)$. Какие из этих векторов коллинеарны?

- A) только \vec{a} и \vec{b}
- B) только \vec{a} и \vec{c}
- C) только \vec{b} и \vec{c}
- D) все коллинеарны
- E) коллинеарных нет

4. Выберите правильный ответ.

Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (3, -2, 0)$ и $\vec{b} = (-1, 2, -2)$ равно ...

- A) 7
- B) 5
- C) -7
- D) $3\sqrt{13}$

5. Дополните.

Угол между прямыми $3x + 2y = 0$ и $6x + 4y + 9 = 0$ равен

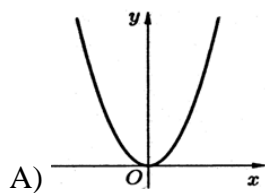
(если ответ дробный, то запишите числитель / знаменатель)

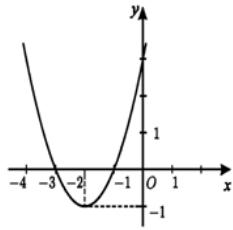
6. Дополните.

Уравнение вида $(x-3)^2 + (y+2)^2 - 4 = 0$ определяет на плоскости

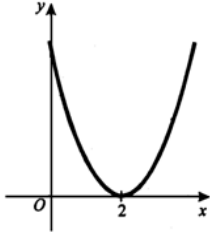
7. Выберите правильный ответ.

График функции $f(x) = (x-2)^2$ имеет вид ...

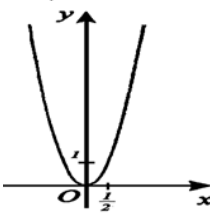




B)



C)



D)

8. Дополните.

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3x^2}{x^2+7x-2}$ равен

9. Выберите правильный ответ.

Производная функции $y = e^{5x} + \sin 2x$ равна ...

- A) $5e^{5x} - 2 \cos 2x$
- B) $e^{5x} + 2 \sin x$
- C) $5e^x + 2 \cos 2x$
- D) $5e^{5x} + 2 \cos 2x$

10. Дополните.

Точка перегиба функции $y = -x^3 + 3x^2 + 9x + 7$ $x = \dots\dots\dots$

11. Введите правильный ответ.

Для заданной функции $z = x \cdot \ln(xy)$ найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$. В ответ ввести

номер формулы, соответствующей правильному ответу, из приведенной таблицы

1	$\frac{1}{x}$	2	$\frac{1}{y}$	3	$-\frac{1}{x^2}$
4	$\frac{y}{x}$	5	$-\frac{y}{x^2}$	6	$-\frac{1}{y^2}$
7	$\frac{x}{y}$	8	$\ln(xy)+1$	9	$-\frac{x}{y^2}$

12. Введите правильный ответ.

Градиент функции $z = \ln(xy) + 3xy$ в точке $M(1,1)$ равен ...

В ответ запишите номер строки правильного ответа в таблице

1	$gradz = \{2; -4\}$
2	$gradz = \{-1; 7\}$
3	$gradz = \{0; 2\}$
4	$gradz = \{1; -1\}$
5	$gradz = \{4; 4\}$
6	$gradz = \{2; -1\}$

13. Выберите правильный ответ.

Интеграл $\int (2x+3)^{12} dx$ равен ...

- A) $\frac{1}{26}(2x+3)^{13} + C$
- B) $26(2x+3)^{13} + C$
- C) $13(2x+3)^{13} + C$
- D) $11(2x+3)^{11} + C$
- E) $(2x+3)^{12} + C$

14. Введите правильный ответ.

Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = -1$, $x = 2$, $y = 0$, равна.....

Если в ответе получено дробное число, то вводите его в виде 5/7, 64/3 и т.д.

15. Дополните.

Имеется 20 карточек с числами от 1 до 20. Вероятность того, что номер наугад выбранной карточки делится нацело на 6, равна.....

Ответ ввести в виде 2/13, 4/23 и т.д.

16. Дополните.

Случайная величина равна нулю вне отрезка $[0,4]$, а внутри этого отрезка определена как $f(x) = x/8$. Математическое ожидание этой случайной величины равно.....

Введите число в виде десятичной дроби, при необходимости округлив до сотых и отделив целую часть точкой или запятой.

17. Выберите правильный ответ.

Гистограмма частот – это:

- A) диаграмма рассеивания
- B) ступенчатая фигура
- C) ломаная линия
- D) круговая диаграмма

18. Укажите все правильные ответы

Отметьте термины, используемые в задачах линейного программирования:

- целевая функция
- матрица ограничений
- вектор правых частей ограничений
- допустимое решение
- оптимальное решение
- объясняющие переменные
- объясняемые переменные
- ошибка регрессии

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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы через 10 дней после проведения контрольно-оценочного мероприятия.
Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты ИДЗ должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. ИДЗ должно быть выполнено в установленный преподавателем срок. ИДЗ в назначенный срок сдаются на проверку. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы через неделю после сдачи ИДЗ
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР.
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть

	выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
--	--

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

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

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

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

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

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю или обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена могут быть использованы результаты тестирования:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

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


Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; четыре практических задания: три из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

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 60 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

Образец экзаменационного билета

 ИРГУПС	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика» ЭБ II семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИРГУПС _____
<p>1. Экстремум функции нескольких переменных (определение точки локального максимума и минимума функции; необходимые и достаточные условия).</p> <p>2. Формула полной вероятности и формулы Байеса.</p> <p>3. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0.5, 0.7, 0.8?</p> <p>4. Вычислить интегралы: а) $\int xe^x dx$, б) $\int \frac{\ln x}{x} dx$.</p> <p>5. Решить задачу линейного программирования:</p> $\begin{cases} x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 - x_2 = 0, \\ x_2 = 1, \\ 3x_1 + x_2 = 15, \end{cases} \quad L = x_1 + 3x_2 + 3x_3 \rightarrow \max.$		