ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.08 Математика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 38.05.02 Таможенное дело
Специализация/профиль – Таможенное дело
Квалификация выпускника – Специалист таможенного дела
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Математика

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

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 1 семестр, экзамен 2 семестр
заочная форма обучения:
зачет 1 курс, экзамен 1 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68	85	**153**
– лекции	17	34	**51**
– практические (семинарские)	51	51	**102**
– лабораторные			
Самостоятельная работа	76	59	**135**
Экзамен		36	**36**
Итого	144	180	**324**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	1	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	36	**36**
– лекции	12	**12**
– практические (семинарские)	24	**24**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	266	**266**
Зачет	4	**4**
Экзамен	18	**18**
Итого	324	**324**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 38.05.02 Таможенное дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1453.

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, доцент, Е.А. Петрякова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Математика», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Н.Л. Рябченок

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Таможенное дело и правоведение», протокол от «1» июня 2023 г. № 10

Зав. кафедрой, к. ю. н., доцент А.А. Тюкавкин-Плотников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование способности использовать понятия и методы математики для решения задач профессиональной деятельности
2	формирование способности анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода и определять стратегии её решения
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение понятийного аппарата и методов математики
2	формирование умения анализировать и формулировать на языке математики проблемную ситуацию (задачу), определять стратегию решения задачи и разрабатывать алгоритм её реализации
3	формирование умения выбирать, адаптировать и применять математические методы для решения профессиональных задач, интерпретировать результаты решения в терминах предметной области
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	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.09 Информатика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.14 Система менеджмента качества
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
5	ФТД.01 Логика

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Формирует математическую постановку задачи. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: основные этапы и принципы математического моделирования проблемных ситуаций (задач) на основе системного подхода; понятийный аппарат и методы математики, используемые при решении проблемных ситуаций
		Уметь: анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять её базовые составляющие; формулировать математическую постановку задачи; определять варианты решения задачи и разрабатывать алгоритмы их реализации; применять математические методы для решения задач; интерпретировать результаты решения задачи в терминах предметной области
		Владеть: навыками анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; навыками применения моделирования

		и математических методов для решения задач профессиональной деятельности

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Линейная алгебра.**											
1.1	Матрицы, алгебра матриц. Определители второго, третьего и n–го порядков, свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица	1	2	4		5	1/уст.	0.5	1		9	УК-1.1
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса	1	1	6		5	1/уст.	0.5	1		9	УК-1.1
2.0	**Раздел 2. Аналитическая геометрия.**											
2.1	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	1	1	4		5	1/уст.		1		8	УК-1.1
2.2	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола	1	2	6		7	1/уст.	0.5	1		10	УК-1.1
2.3	РГР №1. «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия»	1				10	1/уст.					УК-1.1
3.0	**Раздел 3. Введение в математический анализ.**											
3.1	Основные элементарные функции, их свойства и графики	1		2		5	1/уст.		1		8	УК-1.1
3.2	Функция: область определения, область значения, график функции, способы задания. Сложная функция. Обратная функция. Характеристики поведения функции	1	1	3		5	1/уст.		1		9	УК-1.1
3.3	Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно	1	2	5		5	1/уст.	0.5	1		9	УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	большие функции, их свойства. Математические неопределенности. Замечательные пределы. Асимптоты графика функции											
3.4	Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность функции на отрезке. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции, их классификация	1	1	2		5	1/уст.		1		10	УК-1.1
4.0	**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**											
4.1	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Правила дифференцирования функций. Вычисление производных основных элементарных функций	1	2	6		6	1/уст.	0.5	1		10	УК-1.1
4.2	Дифференциал функции, приложения дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Правило Лопиталя	1	2	4		6	1/уст.	0.5	1		10	УК-1.1
4.3	Исследование поведения функции с помощью производной: монотонность функции, экстремумы функции (необходимое и достаточные условия), наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1	2	4		6	1/уст.	0.5	1		10	УК-1.1
4.4	Выпуклость, вогнутость графика функции, исследование с помощью производной. Точки	1	1	5		6	1/уст.	0.5	1		10	УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	перегиба графика функции. Общая схема исследования поведения функции											
4.5	Контрольная работа №1. «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	1					1/уст.				12	УК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	1					1/зимняя	4				УК-1.1
5.0	**Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.**											
5.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной при интегрировании. Интегрирование по частям	2	2	3		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
5.2	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических выражений	2	2	3		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
5.3	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница	2	1	2		2	1/зимняя	0.2	0.5		5	УК-1.1
5.4	Геометрические и механические приложения определенного интеграла	2	1	2		2	1/зимняя	0.3	0.5		7	УК-1.1
5.5	РГР №2. «Интегральное исчисление функции одной переменной»	2				6	1/зимняя					УК-1.1
6.0	**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**											
6.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.	2	2	2		2	1/зимняя	0.5	0.2		6	УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	Частные производные. Дифференциал. Частные производные высших порядков											
6.2	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума	2	2	2		3	1/зимняя	0.5	0.3		5	УК-1.1
6.3	Контрольная работа №2. «Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	2					1/зимняя				10	УК-1.1
7.0	**Раздел 7. Элементы комбинаторики.**											
7.1	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений	2	2	4		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
8.0	**Раздел 8. Случайные события.**											
8.1	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	2	2	2		2	1/зимняя	0.5	0.5		6	УК-1.1
8.2	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность	2	2	4		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
8.3	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	2	2	4		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
8.4	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	2	2	4		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
9.0	**Раздел 9. Случайные величины.**											
9.1	Случайные величины. Формы законов распределения	2	2	2		2	1/зимняя	0.3	0.5		7	УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
	дискретной и непрерывной случайных величин											
9.2	Основные числовые характеристики случайных величин	2	2	2		2	1/зимняя	0.2	0.5		6	УК-1.1
9.3	Классические законы распределения дискретных случайных величин	2	2	3		3	1/зимняя	0.5	0.5		7	УК-1.1
9.4	Классические законы распределения непрерывных случайных величин	2	2	4		3	1/зимняя	0.5	1		7	УК-1.1
9.5	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	2	1			3	1/зимняя				5	УК-1.1
9.6	Контрольная работа №3. «Случайные события. Случайные величины»	2					1/зимняя				10	УК-1.1
10.0	**Раздел 10. Математическая статистика.**											
10.1	Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки	2	1	2		1	1/зимняя	0.5	0.5		5	УК-1.1
10.2	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	2	2	3		2	1/зимняя	0.5	0.5		7	УК-1.1
10.3	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	2	2	3		2	1/зимняя	0.5	0.5		7	УК-1.1
10.4	РГР №3. «Статистическая обработка данных»	2				6	1/зимняя					УК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				1/летняя	18				
	Итого часов (без учёта часов на		51	102		135		12	24		266	

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	промежуточную аттестацию)											

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен 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

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие - 11-е изд., перераб. / В. Е. Гмурман. М. : Высш. образование, 2008. - 404с	479
6.1.1.2	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие - Стер. изд. / Г. Н. Берман. М. : Альянс, 2015. - 432с.	27
6.1.1.3	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие - 10-е изд., стер. / В. Е. Гмурман. М. : Высш. шк., 2004. - 479с.	71
6.1.1.4	Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учеб. пособие - Изд. 7-е, стер. / Г. И. Запорожец. СПб. : Лань, 2010. - 461с.	387
6.1.1.5	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике :- 11-е изд. / Д. Т. Письменный. М. : Айрис пресс, 2013. - 603с.	138
6.1.1.6	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 447 с. — URL: https://urait.ru/bcode/535509 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Багдуева, Х. Н. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 73с.	639
6.1.2.2	Банина, Н. В. Введение в анализ : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : , 2003. - 82с.	530
6.1.2.3	Бояркина, Г. П. Интегральное исчисление функции одной переменной : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 67с.	436
6.1.2.4	Гефан, Г. Д. Математическая статистика : метод. указания по дисциплине "Математика" к выполнению контр. работы для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 41с.	207
6.1.2.5	Гефан, Г. Д. Математическая статистика : практикум / Г. Д. Гефан, Н. К. Ширяева. Иркутск : ИрГУПС, 2018. - 40с.	86
6.1.2.6	Медведева, И. П. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 61с.	468
6.1.2.7	Петрякова, Е. А. Векторная алгебра и аналитическая геометрия : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния всех специальностей / Е. А. Петрякова, Т. Л. Алексеева. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 74с. Авт. указаны на последней стр.	194

6.1.2.8	Синеговская, Т. С. Начала математического анализа : учеб. пособие по математике для студентов всех специальностей / Т. С. Синеговская, Н. В. Банина. Иркутск : ИрГУПС, 2007. - 106с. Авт. указан на обрат. стороне тит. л.	450
6.1.2.9	Толстых, О. Д. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной : учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей / О. Д. Толстых, Х. Н. Багдуева. Иркутск : ИрГУПС, 2015. - 112с.	475
6.1.2.10	Толстых, О. Д. Теория вероятностей (случайные события) : сб. типовых задач по дисциплине "Математика" / О. Д. Толстых, И. П. Медведева. Иркутск : ИрГУПС, 2015. - 123с.	474
6.1.2.11	Трухан, А. А. Теория вероятностей в инженерных приложениях : учебное пособие / А. А. Трухан, Г. С. Кудряшев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/211841 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Петрякова, Е.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.08 Математика по специальности 38.05.02 Таможенное дело, специализация Таможенное дело / Е.А. Петрякова; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 24 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_10563_1531_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-301 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
3	Учебная аудитория Г-305 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
4	Учебная аудитория Г-103 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых

	работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель
5	Учебная аудитория Г-207 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
6	Учебная аудитория Г-212 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
7	Учебная аудитория Г-223 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
8	Учебная аудитория В-102 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
9	Учебная аудитория Г-201 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной).
10	Учебная аудитория Г-215 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
11	Учебная аудитория Г-217 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
12	Учебная аудитория Д-09 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
13	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который

	вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Математика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе
Б1.О.08 Математика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Содержание ФОС

1. Общие положения
2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Очная форма обучения
3.1. Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ
3.2. Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ
3.3. Типовые контрольные задания для проведения диктантов
3.4. Типовые разноуровневые задания – домашние задания
3.5. Типовые контрольные задания для написания конспекта
Заочная форма обучения
3.6. Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ
3.7. Типовые контрольные задания для написания конспекта
Очная и заочная формы обучения
3.8. Типовые контрольные задания для проведения тестирования
3.9. Перечень теоретических вопросов к зачетам и экзаменам (для оценки знаний)
3.10. Перечень типовых простых практических заданий к зачетам и экзаменам (для оценки умений)
3.11. Перечень типовых практических заданий к зачетам и экзаменам (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)
4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Программа контрольно-оценочных мероприятий **Очная форма обучения**

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
				1 семестр
1.0	**Раздел 1. Линейная алгебра**			
1.1	Текущий контроль	Матрицы, определители	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
1.2	Текущий контроль	Системы линейных алгебраических уравнений	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
1.3	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия». Часть 1 «Линейная алгебра»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа (письменно)
2.0	**Раздел 2. Аналитическая геометрия**			
2.1	Текущий контроль	Прямая на плоскости	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
2.2	Текущий контроль	Кривые второго порядка	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
2.3	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия». Часть 2 «Аналитическая геометрия»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа (письменно)
3.0	**Раздел 3. Введение в математический анализ**			
3.1	Текущий контроль	Основные элементарные функции, свойства и графики	УК-1.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Функция. Характеристики поведения функции	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
3.3	Текущий контроль	Предел функции	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
3.4	Текущий контроль	Непрерывность функции. Точки разрыва функции	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно)
4.0	**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**			
4.1	Текущий контроль	Дифференцирование функции одной переменной	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно)
4.2	Текущий контроль	Таблица производных основных элементарных функций	УК-1.1	Диктант (письменно)
4.3	Текущий контроль	Вычисление производных первого порядка	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
4.4	Текущий контроль	Производные высших порядков. Дифференциал функции и его приложения. Правило Лопиталя	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
4.5	Текущий контроль	Приложения дифференциального исчисления. Исследование поведения функций, построение графиков функций	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно)

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Линейная алгебра. Раздел 2. Аналитическая геометрия. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УК-1.1	Зачет (собеседование). Зачет – тестирование (компьютерные технологии)
				2 семестр
5.0	**Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной**			
5.1	Текущий контроль	Таблица интегралов основных элементарных функций	УК-1.1	Диктант (письменно)
5.2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной». Часть 1 «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа (письменно)
5.3	Текущий контроль	Неопределенный интеграл	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
5.4	Текущий контроль	Определенный интеграл. Методы интегрирования	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно)
5.5	Текущий контроль	Определенный интеграл	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
5.6	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной». Часть 2 «Приложения определенного интеграла»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа (письменно)
6.0	**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**			
6.1	Текущий контроль	Функции нескольких переменных	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
7.0	**Раздел 7. Элементы комбинаторики**			
7.1	Текущий контроль	Элементы комбинаторики	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
8.0	**Раздел 8. Случайные события**			
8.1	Текущий контроль	Непосредственное вычисление вероятностей	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
8.2	Текущий контроль	Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно). Контрольная работа (письменно)
8.3	Текущий контроль	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	УК-1.1	Разноуровневые задачи (письменно)
8.4	Текущий контроль	Случайные события	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
9.0	**Раздел 9. Случайные величины**			
9.1	Текущий контроль	Дискретные и непрерывные случайные величины	УК-1.1	Контрольная работа (письменно). Разноуровневые задачи (письменно)
9.2	Текущий контроль	Классические законы распределения случайных величин	УК-1.1	Контрольная работа (письменно). Разноуровневые задачи (письменно)
9.3	Текущий контроль	Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	УК-1.1	Конспект (письменно)
10.0	**Раздел 10. Математическая статистика**			

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
10.1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 3 «Статистическая обработка данных»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Раздел 7. Элементы комбинаторики. Раздел 8. Случайные события. Раздел 9. Случайные величины. Раздел 10. Математическая статистика	УК-1.1	Экзамен (собеседование). Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий Заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 курс, установочная сессия				
1.0	**Раздел 1. Линейная алгебра**			
1.1	Текущий контроль	Контрольная работа №1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
2.0	**Раздел 2. Аналитическая геометрия**			
2.1	Текущий контроль	Контрольная работа №1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
3.0	**Раздел 3. Введение в математический анализ**			
3.1	Текущий контроль	Основные элементарные функции, свойства, графики	УК-1.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Контрольная работа №1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
4.0	**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**			
4.1	Текущий контроль	Контрольная работа №1 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
1 курс, зимняя сессия				
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Линейная алгебра. Раздел 2. Аналитическая геометрия. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УК-1.1	Зачет (собеседование). Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
1 курс, зимняя сессия				
5.0	**Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной**			
5.1	Текущий контроль	Контрольная работа № 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
6.0	**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**			
6.1	Текущий контроль	Контрольная работа № 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
7.0	**Раздел 7. Элементы комбинаторики**			

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
7.1	Текущий контроль	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений	УК-1.1	Конспект (письменно)
8.0	**Раздел 8. Случайные события**			
8.1	Текущий контроль	Контрольная работа № 3 «Случайные события. Случайные величины»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
9.0	**Раздел 9. Случайные величины**			
9.1	Текущий контроль	Контрольная работа № 3 «Случайные события. Случайные величины»	УК-1.1	Контрольная работа (письменно)
9.2	Текущий контроль	Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	УК-1.1	Конспект (письменно)
10.0	**Раздел 10. Математическая статистика**			
10.1	Текущий контроль	Статистическая обработка данных	УК-1.1	Конспект (письменно)
				1 курс, летняя сессия
	Промежуточная аттестация	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Раздел 7. Элементы комбинаторики. Раздел 8. Случайные события. Раздел 9. Случайные величины. Раздел 10. Математическая статистика	УК-1.1	Экзамен (собеседование). Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. 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 и (или) опыта деятельности обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, и краткая характеристика этих средств приведены в таблицах «Текущий контроль» и «Промежуточная аттестация».

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу/теме дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.	Типовое задание для выполнения контрольной работы

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	по разделам/темам дисциплины
3	Разноуровневые задачи (задания)	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
4	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
5	Диктант	Средство проверки степени овладения понятиями и формулами темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень понятий и формул для диктанта

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к экзамену (образец экзаменационного билета)
4	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

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
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольная работа (КР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«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»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Разноуровневые задачи (задания)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»		Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»		Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Нет ответа

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Диктант

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % заданий
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % заданий
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % заданий
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Очная форма обучения

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Рабочей программой по дисциплине «Математика» предусмотрено пять расчетно-графических работ за весь период изучения дисциплины. Задания для выполнения расчетно-графических работ (предусмотрено 30 вариантов по каждой расчетно-графической работе) размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

1 семестр

Образец типового варианта **расчетно-графической работы №1**
«Линейная алгебра. Аналитическая геометрия»

Часть 1 «Линейная алгебра»

1.1. Выполнить действия над матрицами:

а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot 2\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; б) $3\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

1.2. Вычислить определители:

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

1.3. Найти все решения систем уравнений второго порядка:

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

1.4. Решить системы линейных уравнений методом Крамера:

а) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 4x_3 = 7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$.

1.5. Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

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

Часть 2 «Аналитическая геометрия» (в задачах 2.1 – 2.5 построить линии)

2.1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку *M(2;3)* перпендикулярно вектору $\overline{\boldsymbol{n}}$ =(*-1;1)*. Привести полученное уравнение к общему виду и с угловым коэффициентом.

2.2. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;-2)$, $M_2(-4;5)$. Записать общее и параметрические уравнения этой прямой.

2.3. Записать уравнение прямой, проходящей через точку *M(1;-2)* с заданным угловым коэффициентом *к=2*. Привести полученное уравнение к общему виду и в отрезках на осях.

2.4. Записать уравнение прямой, зная отрезки *а = 8, в = 9*, отсекаемые на осях *Ox* и *Oy* соответственно. Привести полученное уравнение к виду с угловым коэффициентом.
2.5. Определить точки пересечения прямой $2x - 3y - 12 = 0$ с координатными осями.
2.6. Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить их:

а) $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$, *б)* $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y = 3$,

в) $y^2 - 4y + x - 2 = 0$, *г)* $x^2 - 4y^2 - 6x + 8y - 11 = 0$.

2 семестр

Образец типового варианта **расчетно-графической работы №2**
«Интегральное исчисление функции одной переменной»

Часть 1 «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»
1. Вычислить интегралы (непосредственное интегрирование):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.15. $\int \frac{dx}{sin^2 x\, cos^2 x}$

1.16. $\int tg\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$

1.17. $\int \frac{2 - 3ctg^2 x}{sin^2 x} dx$

1.18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\, cos^2 \sqrt{x}}$

1.19. $\int \frac{\sqrt{1 - ln\, x}}{x} dx$

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

2. Вычислить интегралы (интегрирование по частям):

2.1. $\int arctg 7x dx$

2.2. $\int x^2 cos(6x - 7) dx$.

3. Вычислить интегралы (интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен):

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

3.2. $\int \frac{2x + 7}{6x^2 + 3x - 7} dx$.

4. Вычислить интегралы (интегрирование рациональных дробей):

4.1. $\int \frac{3x^4 - 4x^3 + 7}{x^3 - 4x^2} dx$

4.2. $\int \frac{x^5 + 3x - 6}{x^3 + x} dx$.

Часть 2 «Приложения определенного интеграла»
1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x - x^2,\ y = -x.$$

2. Найти длину дуги кривой: $y = 1 - \ln\cos x$, $0 \le x \le \frac{\pi}{4}$.

3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси ***Ox*** плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \sin^2 x, x = \frac{\pi}{2}, y = 0$.

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

Даны не сгруппированные данные, представляющие результаты измерения роста (в см) случайно выбранных 100 студентов:

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

По не сгруппированным 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, σ)) с надежностью γ=0,95, γ=0,99;
7. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона χ^2 при уровне значимости α = 0,05, α = 0,01.
   Сделать выводы.

Очная форма обучения

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образец типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

1 семестр

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Матрицы и определители»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. Выполнить действия над матрицами:

а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot 2\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; б) $3\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определители:

а) $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ (двумя способами); в) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \\ 5 & -6 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 0 & 7 \\ 0 & -4 & 5 & -3 \end{vmatrix}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Системы линейных алгебраических уравнений»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$

2. Решить системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

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

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Прямая на плоскости»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6 заданий.

1. Построить прямые: $2x+5y=0$; $3x+y-7=0$, $y=-3$; $3x+4=0$.
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2;3)$ перпендикулярно вектору $\overline{\boldsymbol{n}}=(-1;1)$. Привести полученное уравнение к уравнению общего вида, с угловым коэффициентом и к уравнению в отрезках.
3. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;-2)$, $M_2(-4;5)$. Записать каноническое, общее и параметрические уравнения этой прямой.
4. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;-2)$ с заданным угловым коэффициентом $к=2$. Привести полученное уравнение к уравнению общего вида и к уравнению в отрезках.
5. Записать уравнение прямой, зная отрезки $а = 8$, $в = 9$, отсекаемые на осях Ox и Oy соответственно. Привести полученное уравнение к виду с угловым коэффициентом.
6. Определить точки пересечения прямой $2x - 3y - 12 = 0$ с координатными осями.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Кривые второго порядка»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. Записать канонические уравнения эллипса и гиперболы с полуосями $а = 2$, $в = 1$, центры кривых расположены в точке начала координат.
2. Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить кривые:

а) $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$, б) $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y = 3$,

в) $y^2 - 4y + x - 2 = 0$, г) $x^2 - 4y^2 - 6x + 8y - 11 = 0$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Характеристики поведения функции»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 задания.

1. Найти области определения функций:

а) $y = \dfrac{x-1}{x^2 - 7x + 12}$; б) $y = \dfrac{1}{\sqrt{x-2}}$; в) $y = \dfrac{\ln(1+x)}{1-x}$; г) $y = \sin(2x+3)$.

2. Найти области значений функций:

а) $y = 3x + 2$; б) $y = 2 + 3\sin x$.

3. Исследовать функции на четность и нечетность:

а) $y = \dfrac{x}{4 + x^2}$; б) $y = x^2 + 3x + 4$; в) $y = x^4 \sin 7x$.

4. Построить графики функций:

а) $y = \begin{cases} x = t^2, \\ y = t^3, \end{cases}$ б) $y = \begin{cases} \sin x, -\pi \le x < 0, \\ 2, 0 < x < 1, \\ 3 - x, 1 < x \le 4, \end{cases}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Предел функции»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. Найти односторонние пределы функции $f(x) = \begin{cases} -2x + 3, x \le 1, \\ 3x - 5, x > 1, \end{cases}$ $x \to 1$.

2. Найти пределы функций:

а) $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$; б) $\lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$; $x_0 = -1, x_0 = 2$;

в) $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{3x - 2}{5x^3 + 2x^2 - 3}$.; г) $\lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{1 - \cos x}{5x^2}$; $x_0 = \dfrac{\pi}{3}, x_0 = 0$;

д) $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{x + 3}{x - 2}\right)^x$; е) $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\sqrt{x^3 + x^2} - \sqrt{x^3 + 4}\right)$; ж) $\lim\limits_{x \to -3} \dfrac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Вычисление производных первого порядка»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1. Найти производные первого порядка функций:

а) $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$; б) $y = x \cdot \mathrm{arctg} x$; в) $y = \dfrac{e^x}{\sin x}$; г) $y = \cos 3x$;

д) $y = (5x^2 + 7x + 2)^3$; е) $y = 2^{3x}$; ж) $y = \sqrt{x^2 + 2}$; з) $y = \ln \sin x$.

2. Найти производную первого порядка неявно заданной функции: $x^2 + y^2 = 4$.

3. Найти производную первого порядка параметрически заданной функции: $\begin{cases} x = \sin 2t \\ y = \sin^2 t \end{cases}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Производные высших порядков. Правило Лопиталя»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1. Найти производные второго и третьего порядков:

а) $y = \dfrac{-22}{x + 5}$, б) $y = 5 - 3\cos^2 x$.

2. Найти производные второго порядка:

а) $x^2 + y^2 = 1$; б) $\begin{cases} x = 8t^2 - 7 \\ y = 16t^2 + 4 \end{cases}$.

3. Найти пределы функций, используя правило Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$; б) $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - x}$; в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{xe^{\frac{x}{2}}}{x + e^x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0} x^2 \ln x$; е) $\lim\limits_{x\to 0} (\frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1})$.

2 семестр

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Неопределенный интеграл»

Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Вычислить неопределенные интегралы:

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

г) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; д) $\int x^2 \cos(6x - 7) dx$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Определенный интеграл»

Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

Вычислить определенные интегралы:

а) $I = \int\limits_0^2 x^4 dx$; б) $I = \int\limits_1^3 \sqrt{x} dx$ в) $I = \int\limits_4^{16} \frac{dx}{\sqrt{x} + 1}$.

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

Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3 заданий.

1. Найти область определения функции $z = \sqrt{3x} - \frac{5}{\sqrt{y}}$. и сделать чертеж.

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

3. Найти экстремумы функции $z = x^3 + y^3 - 15xy$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Элементы комбинаторики»

Предел длительности контроля – 30 минут.
Предлагаемое количество заданий – 7 заданий.

1. В вазе лежат пять яблок и две груши. Каким числом способов можно осуществить выбор одного фрукта?

2. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$, если: а) ни одна из цифр не повторяется более одного раза; б) числа должны читаться одинаково слева направо и справа налево?

3. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр $1, 2, 3, 4, 5$, если: а) каждая цифра может быть использована не более одного раза; б) цифры могут повторяться?

4. Сколькими способами можно разместить семь человек в очереди?

5. В первенстве по футболу участвуют семнадцать команд. Три команды, занявшие последние места, будут переведены из высшей лиги. Сколькими способами можно выбыть из высшей лиги и сколькими способами можно распределить комплекты золотых, серебряных и бронзовых медалей в этом первенстве?

6. Сколько перестановок можно сделать из букв слова «математика»?

7. Сколькими способами можно выбрать одиннадцать пирожных в кондитерской, имеющей семь разных сортов пирожных?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Непосредственное вычисление вероятностей»

Предел длительности контроля – 12 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1. В ящике имеется 15 деталей, среди которых, 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали будут окрашены.

2. По цели произведено 30 выстрелов, причем зарегистрировано 27 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.

3. В круг радиуса $\boldsymbol{R}$ помещен меньший круг радиуса $\boldsymbol{r}$. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Теорема умножения и сложения вероятностей.
Формула полной вероятности. Формулы Бейеса»

Предел длительности контроля – 20 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1.В ящике 5 деталей: 3 стандартные и 2 бракованные. Поочередно из ящика извлекается по одной детали (с возвратом и без возврата). Найти вероятность извлечения во второй раз стандартной детали (с возвратом и без возврата).

2. Круговая мишень состоит из 3-х зон. Вероятность попадания в 1 зону 0.15, во вторую 0.23, в третью 0.17. Найти вероятность промаха.

3. Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: 1 класс – малый риск, 2 класс – средний, 3 класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% - первого класса риска, 30% – второго и 20% – третьего. Вероятность необходимости, выплачивать страховое вознаграждение, для первого класса риска равна 0.01, второго – 0.03, третьего – 0.08. Какова вероятность того, что: а) застрахованный получит денежное вознаграждение за период страхования; б) застрахованный, получивший денежное вознаграждение, относится к группе малого риска?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 20 минут.
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Ниже приведены все типы задач
по разделу «Случайные события».
В контрольную работу попадут любые пять задач.

1. В ящике имеется 15 деталей, среди которых, 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали будут окрашены.

2. По цели произведено 30 выстрелов, причем зарегистрировано 27 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.

3. В круг радиуса **R** помещен меньший круг радиуса **r**. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый.

4. В ящике 5 деталей: 3 стандартные и 2 бракованные. Поочередно из ящика извлекается по одной детали (с возвратом и без возврата). Найти вероятность извлечения во второй раз стандартной детали (с возвратом и без возврата).

5. Круговая мишень состоит из 3-х зон. Вероятность попадания в 1 зону 0.15, во вторую 0.23, в третью 0.17. Найти вероятность промаха.

6. Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: 1 класс – малый риск, 2 класс – средний, 3 класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% - первого класса риска, 30% – второго и 20% – третьего. Вероятность необходимости, выплачивать страховое вознаграждение, для первого класса риска равна 0.01, второго – 0.03, третьего – 0.08. Какова вероятность того, что: а) застрахованный получит денежное вознаграждение за период страхования; б) застрахованный, получивший денежное вознаграждение, относится к группе малого риска?

7. В среднем пятая часть поступающих в продажу автомобилей некомплектны. Найти вероятность того, что среди 10 автомобилей имеют некомплектность: а) три автомобиля; б) менее трех.

8. По результатам проверок налоговыми инспекторами установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наивероятнейшее число предприятий; в) от 480 до 520.

9. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0.0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Дискретные и непрерывные случайные величины»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. В билете три задачи. Вероятность правильного решения 1 задачи 0.9, 2 задачи – 0.8, 3 задачи – 0.7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете (ряд распределения и функцию распределения), построить многоугольник распределения и вычислить основные характеристики

2. Поступление порожних вагонов подчиняется закону распределения с плотностью вероятности $f(x)=\begin{cases}2a, 1\le x\le 4\\ 0,\ x>4,\ x<1\end{cases}$. Случайная величина X – число порожних вагонов. Определить: коэффициент a; функцию распределения и построить графики функций плотности и распределения; основные числовые характеристики числа порожних вагонов; вероятность, того, что случайная величина примет значение между 1.5 и 3.5.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Классические законы распределения случайных величин»

Предел длительности контроля – 25 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1. На станции разгружается 4 вагона. Вероятность полного использования грузоподъемности каждого из них 0.5. Определить закон распределения вероятностей числа полностью загруженных вагонов.

2. Производится бросание игральной кости до первого выпадения 6 очков. Найти вероятность того, что первое выпадение шести очков произойдет при втором бросании игральной кости.

3. В парк приема станции прибывает ежесуточно 5000 вагонов. Вероятность нахождения среди них неисправного вагона 0.002. Какова вероятность того, что в данные сутки будет обнаружено более трех неисправных вагонов. Построить закон распределения, найти основные характеристики.

4. Поезд состоит из 100 вагонов. Масса вагона – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием 65 т. и средним квадратическим отклонением 0.9. Локомотив может везти состав массой не более 6600 т., в противном случае необходимо прицеплять второй локомотив. Найти вероятность того, что второй локомотив не потребуется.

5. Время расформирования состава через горку – случайная величина, подчиненная показательному закону распределения. Пусть $\lambda = 5$ среднее число поездов, которые горка может расформировать за 1 час. Определить вероятность того, что время расформирования состава а) меньше 30 минут, б) больше 6 мин., но меньше 24 мин.

Очная форма обучения

3.3 Типовые контрольные задания для проведения диктантов

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий для проведения диктантов по формулам.

1 семестр

Образец типового варианта диктанта по формулам
«Таблица производных основных элементарных функций»

Предел длительности контроля – 7 минут.

Предлагаемое количество заданий – 13.

Запишите формулы для нахождения производных следующих функций (здесь $u = u(x)$ непрерывная функция):

1 $(u^{\alpha})' = \ldots$

2 $(a^{u})' = \ldots$

3 $(e^{u})' = \ldots$

4 $(\log_a u)' = \ldots$

5 $(\ln u)' = \ldots$

6 $(\sin u)' = \ldots$

7 $(\cos u)' = \ldots$

8 $(\arcsin u)' = \ldots$

9 $(\arccos u)' = \ldots$

10 $(\operatorname{tg} u)' = \ldots.$

11 $(\operatorname{arctg} u)' = \ldots.$

12 $(\operatorname{ctg} u)' = \ldots..$

13 $(\operatorname{arcctg} u)' = \ldots$

2 семестр

Образец типового варианта диктанта по формулам
«Таблица интегралов основных элементарных функций»

Предел длительности контроля – 7 минут.

Предлагаемое количество заданий – 13.

Запишите формулы для нахождения интегралов следующих функций:

1 $\int x^{\alpha}\, dx = \ldots$

2 $\int \frac{dx}{x} = \ldots$

3 $\int e^{x}\, dx = \ldots$

4 $\int \cos x\, dx = \ldots$

5 $\int \sin x\, dx = \ldots$

6 $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \ldots$

7 $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = \ldots$

8 $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \ldots$

9 $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \ldots$

10 $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \ldots.$

11 $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + A}} = \ldots.$

12 $\int \mathrm{tg}\, x\, dx = \ldots..$

13 $\int \mathrm{ctg}\, x\, dx = \ldots$

Очная форма обучения

3.4 Типовые разноуровневые задания – домашние задания

Ниже приведены разноуровневые задания – домашние задания (общие на группу или индивидуальные) по различным темам, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Если по какой-либо теме предусмотрено индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), то здесь (в этом документе) приведен типовой образец ИДЗ, а разработанные 30 вариантов по соответствующему ИДЗ размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

1 семестр

Разноуровневые задания
по теме «Функция. Характеристики поведения функции»

1. Найти область определения функций:

1.1. $y = 3x^3 + 5x^2 + 7x + 2$, 1.2. $y = \frac{5}{1-x}$, 1.3. $y = \frac{x-1}{x+1}$,

1.4. $y = \frac{x-1}{x^2 - 7x + 12}$, 1.5. $y = \sqrt{x+4}$, 1.6. $y = \frac{1}{\sqrt{x-2}}$,

1.7. $y = \sqrt{4 - x^2}$, 1.8. $y = \frac{\ln(1+x)}{1-x}$, 1.9. $y = \sin(2x+3)$.

2. Найти область значений функций:

2.1. $y = 3x + 2$, 2.2. $y = x^2 - 6x + 5$, 2.3. $y = 2 + 3\sin x$.

3. Исследовать функции на четность и нечетность:

3.1. $y = 5 + |x|$, 3.2. $y = \frac{x}{4 + x^2}$, 3.3. $y = x^2 + 3x + 4$,

3.4. $y = 2^x + 2^{-x}$, 3.5. $y = |x| - 5e^{x^2}$, 3.6. $y = x^4 \sin 7x$.

4. Построить графики функций:

4.1. $y = \begin{cases} \sin x, -\pi \le x < 0, \\ 2, 0 < x < 1, \\ 3 - x, 1 < x \le 4, \end{cases}$ 4.2. $y = \begin{cases} 2 - x, x < -1, \\ 5, -1 \le x \le 0, \\ x^2 + 5, x > 0, \end{cases}$ 4.3. $y = \begin{cases} x = 1 - t, \\ y = 1 - t^2, \end{cases}$.

Разноуровневые задания
по теме «Предел функции»

Найти пределы функций:

1. $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{x+2}{x^2+4}$

2. $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x-1}{x^2+4x-1}$

3. $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{x^2-4x+3}{x-3}$

4. $\lim\limits_{x \to -2} \dfrac{x^3+5x^2+8x+4}{x^3+3x^2-4}$

5. $\lim\limits_{x \to -3} \dfrac{(x^2+2x-3)^2}{x^3+4x^2+3x}$

6. $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{x^2-12x+1}{x^3-x^2+x}$

7. $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{x^3+4x^2+1}{8x^3-11x+2}$

8. $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^3-x}{\sqrt{10x-1}-3}$

9. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{1-\cos 4x}{x^2}$

10. $\lim\limits_{x \to 0} 3x \sin \dfrac{5}{x}$

11. $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \dfrac{4}{3x}\right)^{8x+1}$

12. $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{7x-4}{7x+3}\right)^{2x+3}$

13. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{x^2+x}{\sin^2 x}$

14. $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\sqrt{x^3+x^2} - \sqrt{x^3+4}\right)$

Найти односторонние пределы:

1. $f(x) = \begin{cases} -2x+3, x \le 1, \\ 3x-5, x > 1, \end{cases}$ $x \to 1$, 2. $f(x) = \dfrac{5}{(x-2)^3}$ $x \to 2$.

Разноуровневые задания
по теме «Непрерывность функции. Точки разрыва функции»

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

2. Найти область определения функции, установить характер разрывов:

2.1. $f(x) = \dfrac{\sin 2x}{x(x-\pi)}$; 2.2. $f(x) = \dfrac{1}{3 + 2^{\frac{1}{x-3}}}$.

3. Исследовать непрерывность функции, построить график:

3.1. $y=\begin{cases}-x^2, x<0,\\ 3x, x\ge 0,\end{cases}$ 3.2. $y=\begin{cases}\sin x, -\pi\le x<0,\\ 2, 0<x<1,\\ 3-x, 1<x\le 4,\end{cases}$ 3.3. $y=\begin{cases}2-x, x<-1,\\ 5, -1\le x\le 0,\\ x^2+5, x>0,\end{cases}$

Разноуровневые задания
по теме «Дифференцирование функции одной переменной»

1. Вычислить производные первого порядка:

1.1. $y=3x^2-\frac{7}{x^4}-\frac{1}{x}+6\sqrt{x}$; 1.2. $y=\sqrt[4]{x^5}-\frac{4}{x}+\frac{8}{x^6}+x^{10}$; 1.3. $y=e^{-6x}\cdot arctg\,8x$;

1.4. $y=3\ln^4(2x+\sin^2 3x)$; 1.5. $y=\frac{4\sin 3x}{e^{2x}}$; 1.6. $y=x^2\sqrt{1-x^3}$;

1.7. $y=\left(x^{-5}+2x-3x^2-\frac{2}{x}\right)^{2/5}$; 1.8. $y=(5x+2)^3$; 1.9. $y=arctge^{-2x}$;

1.10. $y=\frac{2}{(3x^2-5)^3}$; 1.11. $y=7ctg^6x$; 1.12. $y=\sqrt{x^2+2}$

1.13. $y=(e^{\cos\frac{\pi}{3}x}+3)^2$; 1.14. $y=e^{-2t}(\cos 3t+2\sin 3t)$, $y'(0)-?$.

2. Найти производные первого порядка функций, заданных неявно:

2.1. $x^2+y^2=4$; 2.2. $x\sin y+y\cos x=0$.

3. Найти производные первого порядка функций, заданных параметрически:

3.1. $\begin{cases}x=8t^2-7\\ y=16t^2+4\end{cases}$, 3.2. $\begin{cases}x=\sin 2t\\ y=\sin^2 t\end{cases}$.

Разноуровневые задания
по теме «Производные высших порядков.
Дифференциал функции и его приложения. Правило Лопиталя»

1. Вычислите производные указанных порядков для следующих функций, заданных явно, неявно и параметрически:

1.1. $y=x^5-7x^3+2$, $y'''=?$ 1.2. $y=\mathrm{tg}\,7x$, $y''=?$

1.3. $y=\ln^2 x$, $y''=?$ 1.4. $y=\sin 3x$, $y'''=?$

1.5. $y=e^{-x}\sin x$, $y''=?$ 1.6. $xy^3+2y-1=0$, $y''=?$

1.7. $e^x-e^y=y-x$, $y''=?$ 1.8. $y=\mathrm{tg}(x+y)$, $y''=?$

1.9. $\begin{cases}x=t^2\\ y=t^3+t\end{cases}$, $y''_{xx}=?$ 1.10. $\begin{cases}x=\ln t\\ y=\sin 2t\end{cases}$, $y''_{xx}=?$

2. Вычислить приближенные значения:

2.1. $\arcsin 0.51$; 2.2. $\ln 1.01$; 2.3. $\mathrm{arctg}\,0.98$; 2.4. $(1.02)^5$.

3. Вычислите пределы функций, используя правило Лопиталя:

1.1. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-1}{\ln x}$; 3.2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\sin 3x)}{\ln x}$; 3.3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3}{x-\sin x}$;

3.4. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-1+\ln x}{e^x-e}$; 3.5. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x\cdot e^{x/2}}{x+e^x}$; 3.6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}-1}{\sin x}$;

3.7. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{\operatorname{tg}5x}{\operatorname{tg}3x}$; 3.8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-16}{x^3+5x^2-6x-16}$; 3.9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{arctg}x-x}{x^3}$;

3.10. $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{x}-\dfrac{1}{\sin x}\right)$; 3.11. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{5}{x^5-1}-\dfrac{7}{x^7-1}\right)$; 3.12. $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(x^2e^{-x}\right)$;

3.13. $\lim\limits_{x\to 0+}\left(x^2\ln x\right)$; 3.14. $\lim\limits_{x\to 0}\left(x\ln\operatorname{ctg}x\right)$; 3.15. $\lim\limits_{x\to 0}\cos x\cdot\operatorname{tg}5x$.

Разноуровневые задания
по теме «Приложения дифференциального исчисления.
Исследование поведения функций, построение графиков функций»

1. Провести полное исследование функции $y=\dfrac{(x+3)^2}{x-4}$ и построить её график.

2. Составить уравнение касательной к параболе $y=x^2-4x$ в точках пересечения с осью *OX*.

3. Тело движется по прямой по закону $x=\dfrac{t^3}{3}-2t^2+3t$. Определить скорость и ускорение движения. В какие моменты тело меняет направление движения?

4. Имеется 200 метров железной решетки, которой надо огородить с трех сторон площадку, примыкающую четвертой стороной к длинной каменной стене. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы она имела наибольшую площадь?

2 семестр

Разноуровневые задания
по теме «Определенный интеграл. Методы вычисления»

1. Вычислить определенные интегралы:

1.1. $I=\int\limits_0^2 x^4dx$; 1.2. $I=\int\limits_0^1\dfrac{xdx}{x+1}$; 1.3. $I=\int\limits_2^4\sqrt{1+x}dx$;

1.4. $I=\int\limits_4^{16}\dfrac{dx}{\sqrt{x}+1}$; 1.5. $I=\int\limits_0^1\dfrac{xdx}{\sqrt{1+x^2}}$; 1.6. $I=\int\limits_2^6\dfrac{dx}{x-1}$;

1.7. $I=\int\limits_0^4\dfrac{dx}{\sqrt{x+2}}$; 1.8. $I=\int\limits_1^2\dfrac{dx}{x^3}$; 1.9. $I=\int\limits_1^3\dfrac{x+1}{x}dx$

Разноуровневые задания
по теме «Функции нескольких переменных»

1. Найти область определения функции и сделать чертеж:

1.1. $z=\sqrt{x^2-y^2-4}.$ 1.2. $z=\sqrt{3x}-\dfrac{5}{\sqrt{y}}.$

2. Найти частные производные функции включительно до второго порядка:

2.1. $z=3x+6y-x^2-xy-y^2.$ 2.2. $z=\dfrac{y}{\sqrt{x}}.$ 2.3. $z=\dfrac{x^2}{4}+\dfrac{y^2}{9}.$

2.4. $z=\dfrac{y}{\left(x^2-y^2\right)^5}.$ 2.5. $z=ln\left(4x-5y\right).$ 2.6. $z=e^{\frac{x}{2}}\left(x+y^2\right).$

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

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

4. Найти экстремумы функций:

4.1. $z=x^3+y^3-15xy.$ 4.2. $z=x^3y^2\left(6-x-y\right).$

5. Найти приближенное значение функции в точке *A:*

5.1. $z=xy+y^2-2x$, $A(2.03, 0.96)$; 5.2. $z=x^2-y^2+3x-2y+1$, $A(1.98, 4.09)$.

Разноуровневые задания
по теме «Элементы комбинаторики»

1. В президиум выбрано 10 человек. Сколькими способами из них можно выбрать председателя и секретаря?

2. Сколько различных экзаменационных билетов по три вопроса можно составить из 60 вопросов?

3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «зебра»?

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

Разноуровневые задания
по теме «Непосредственное вычисление вероятностей»

1. В коробке семь одинаковых занумерованных шаров. Наудачу по одному вынимают шары, но каждый шар после записи его номера кладется обратно и перемешивается с остальными. Найти вероятность того, что номера извлеченных шаров будут записаны в возрастающем порядке.

2. В пачке 20 перфокарт, помеченных номерами от 101 до 120 и произвольно расположенных. Перфораторщица наудачу извлекает две карты. Найти вероятность того, что извлечены перфокарты с номерами 101 и 120.

3. В ящике имеется 15 деталей, среди которых, 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали будут окрашены.

4. По цели произведено 40 выстрелов, причем зарегистрировано 35 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.

5. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0.7. Найти число годных приборов, если всего было проверено 300 приборов.

6. Среди 1000 новорожденных оказалось 515 мальчиков. Чему равна частота рождений мальчиков?

7. На отрезке **L** длины 20 см помещен меньший отрезок l длины 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок.

8. В круг радиуса **R** помещен меньший круг радиуса **r**. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый.

9. Внутрь круга радиуса R наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг: а) квадрата; б) правильного треугольника.

Разноуровневые задания
по теме «Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса»

1. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0.8, а для второго 0.7, для третьего 0.9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени 3 пробоины?

2. Вероятность того, что студент сдаст 1-ый экзамен равна 0.9, второй 0.9, третий 0.8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы: 1) только 2-й экзамен; 2) только один экзамен; 3) три экзамена; 4) по крайней мере 2-а экзамена; 5) хотя бы один экзамен.

3. Экзаменационный билет для письменного экзамена состоит из 10 вопросов по 2 из 20 по каждой из 5 тем, представленных в билете. По каждой теме студент подготовил лишь половину вопросов. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на один вопрос по каждой из пяти тем в билете?

4. Среди билетов денежно-вещевой лотереи половина выигрышных. Сколько лотерейных билетов нужно купить, чтобы с вероятностью не меньшей 0.999, быть уверенным в выигрыше хотя бы по одному билету?

5. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что: а) приобретенное изделие окажется нестандартным; б) приобретенное изделие окажется стандартным. Какая вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой?

6. Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами, причем первый контролер проверяет 55% изделий, а второй – остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0.01, второй – 0.02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что изделие проверялось вторым контролером.

Разноуровневые задания
по теме «Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли»

1. В среднем пятая часть поступающих в продажу автомобилей некомплектны. Найти вероятность того, что среди 10 автомобилей имеют некомплектность: а) три автомобиля; б) менее трех.

2. Производится залп из шести орудий по некоторому объекту. Вероятность попадания в объект из каждого орудия равна 0.6. Найти вероятность ликвидации объекта, если для этого необходимо не менее четырех попаданий.

3. В семье десять детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными между собой, определить вероятность того, что в данной семье: а) не менее трех мальчиков; б) не более трех мальчиков.

4. По результатам проверок налоговыми инспекторами установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наивероятнейшее число предприятий; в) не менее 480; г) от 480 до 520.

5. В страховой компании 10 тыс. клиентов. Страховой взнос каждого клиента составляет 500 руб. При наличии страхового случая, вероятность которого по имеющимся данным и оценкам экспертов можно считать равной 0.005, страховая компания обязана выплатить клиенту страховую сумму размером 50 тыс. руб. На какую прибыль может рассчитывать страховая компания с надежностью 0.95?

6. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0.0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов.

Разноуровневые задания
по теме «Дискретные и непрерывные случайные величины»

1. В лотерее разыгрывается автомобиль стоимостью 5000 ден. ед., четыре телевизора стоимостью 250 ден. ед., 5 видеомагнитофонов – 200 ден. ед. Всего продается 1000 билетов по 7 ден. ед. Составить закон распределения случайной величины X – чистого выигрыша, полученного участником лотереи, купившем один билет (ряд распределения и функцию распределения), построить многоугольник распределения и вычислить основные числовые характеристики случайной величины.

2. Рассматривается работа трех независимо работающих технических устройств (ТУ). Вероятность нормальной работы первого ТУ 0.2, второго – 0.4, третьего – 0.5. Случайная величина – число работающих устройств. Построить ряд распределения С. В. X и функцию распределения; построить многоугольник распределения и вычислить основные числовые характеристики случайной величины

3. Плотность распределения случайной величины X задана следующим образом:

$f(x)=\begin{cases}\dfrac{x-1}{2}, 1\le x\le 3\\ 0,\ x>3,\ x<1\end{cases}$. Определить: функцию распределения и построить графики функций плотности и распределения; основные числовые характеристики случайной величины; вероятность, того, что случайная величина примет значение между 1,5 и 2,5.

4. Функция распределения случайной величины X задана следующим образом:

$F(x)=\begin{cases}0,\ x<0\\ (a-3)x^2, 0<x<1\\ 1,\ x>1\end{cases}$. Определить: коэффициент a; функцию плотности и построить графики функций плотности и распределения; основные числовые характеристики случайной величины; вероятность, того, что случайная величина примет значение между 0,5 и 0,75.

Разноуровневые задания
по теме «Классические законы распределения случайных величин»

1. Монета брошена два раза. Написать в виде таблицы закон распределения С. В. X – числа выпадений герба.

2. Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице не менее 4-х опечаток.

3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель 0.6. Найти вероятность, что попадание произойдет на третьем выстреле.

4. Поезда метрополитена идут регулярно с интервалом 2 минуты. Пассажир выходит на платформу в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать пассажиру придется не более полминуты. Найти основные характеристики случайной величины – время ожидания поезда.

5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0.2. Полагая, что при отсчете ошибка округления распределена по равномерному закону, найти: 1) основные характеристики, 2) вероятность того, что ошибка округления меньше 0.04, 3) вероятность того, что ошибка округления больше 0.05.

6. Среднее время безотказной работы прибора равно 80 ч. Полагая, что время безотказной работы прибора имеет показательный закон распределения, найти а) плотность и функцию распределения, б) вероятность того, что в течении 100 ч. прибор не выйдет из строя.

7. Время расформирования состава через горку – случайная величина, подчиненная показательному закону распределения. Пусть $\lambda = 5$ среднее число поездов, которые горка может расформировать за 1 час. Определить вероятность того, что время расформирования состава 1) меньше 30 минут, 2) больше 6 мин., но меньше 24 мин.

8. Считается, что отклонение длины изготавливаемых деталей от стандарта является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Если стандартная длина равна 40 см. и среднее квадратическое отклонение равно 0.4 см., то какую точность изделия можно гарантировать с вероятностью 0.8?

9. Стрельба ведется из точки O вдоль прямой Ox. Средняя дальность полета снаряда равна m. Предполагая, что дальность полета – С. В. Распределенная по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 80 м, найти, какой процент выпускаемых снарядов даст перелет от 120 м до 160 м.

Очная форма обучения

3.5 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По каждой теме перечислены вопросы, на которые необходимо обучающемуся письменно ответить в конспекте.

1 семестр

Конспект по теме
«Основные элементарные функции, свойства, графики»

Вопросы:

1) Основные характеристики функции: области определения и значений; четность, нечетность; периодичность; график функции.

2) Степенная функция $y = x^n, n \in R$, свойства, графики.

3) Показательная функция $y = a^x, a > 0, a \neq 1$, свойства, графики.

4) Логарифмическая функция $y = \log_a x, a > 0, a \neq 1$, свойства, графики.

5) Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, свойства, графики.

6) Обратные тригонометрические функции, свойства, графики.

7) Метод сдвигов и деформаций. Примеры.

Учебная литература:

1) Письменный Д.Т., Конспект лекций по высшей математике: учебное пособие, М.: Айрис пресс, 2013.

2) Банина Н.В., Синеговская Т.С., Начала математического анализа: учебное пособие, Иркутск: ИрГУПС, 2007.

2 семестр

Конспект по теме
«Закон больших чисел и предельные теоремы в теории вероятностей»

Вопросы:

1) Закон больших чисел.

1.1) Неравенство Чебышева (лемма).

1.2) Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Примеры.

2) Центральная предельная теорема. Примеры.

Учебная литература:

1) Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2001.

2) Трухан А.А., Теория вероятностей: учебное пособие, Иркутск: ИрГУПС, 2003.

Заочная форма обучения

3.6 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Рабочей программой по дисциплине «Математика» предусмотрено пять контрольных работ за весь период изучения дисциплины. Задания для выполнения контрольных работ (предусмотрено 10 вариантов по каждой контрольной работе) размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий контрольных работ по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

1 курс, установочная сессия

Образец типового варианта **контрольной работы №1**
«Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Часть 1 «Линейная алгебра»

1.1. Вычислить определители: а) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \\ 6 & -1 & 2 & -2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.

1.2. Выполнить действия над матрицами: а) $4\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$; б) $4\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

1.3. Решить систему методами Крамера и Гаусса $\begin{cases} 5x+8y-z=-7; \\ x+2y+3z=1; \\ 2x-3y+2z=9. \end{cases}$.

1.4. Решить однородную систему $\begin{cases} 3x-y-z=0, \\ x-3y+z=0,. \\ x+y-z=0. \end{cases}$

1.5. Исследовать совместность и найти решение системы $\begin{cases} x_1+3x_2+5x_3-2x_4=3, \\ x_1+5x_2-9x_3+8x_4=1, \\ 5x_1+18x_2+4x_3+5x_4=12. \end{cases}$

Часть 2 «Аналитическая геометрия» (в задачах 2.1 – 2.4 построить линии)

2.1. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1;-2)$, $M_2(-4;5)$. Записать общее и параметрические уравнения этой прямой.

2.2. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;-2)$ с заданным угловым коэффициентом $к=2$. Привести полученное уравнение к общему виду и в отрезках на осях.

2.3. Записать уравнение прямой, зная отрезки $а = 8$, $в = 9$, отсекаемые на осях Ox и Oy соответственно. Привести полученное уравнение к виду с угловым коэффициентом.

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

2.5. Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить их:

а) $x^2+y^2-4x+6y-3=0$, *б)* $x^2+4y^2-6x+8y=3$,

в) $y^2-4y+x-2=0$, *г)* $x^2-4y^2-6x+8y-11=0$.

Часть 3 «Введение в математический анализ»

3.1. Найти область определения функций:

а) $y=3x^3+5x^2+7x+2$, б) $y=\dfrac{x-1}{x^2-7x+12}$, в) $y=\dfrac{1}{\sqrt{x-2}}$.

3.2. Исследовать функции на четность и нечетность:

а) $y=5+|x|$, б) $y=\dfrac{x}{4+x^2}$, в) $y=x^2+3x+4$.

3.3. Найти пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-4x+3}{x-3}$; б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x^2+2x-3)^2}{x^3+4x^2+3x}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-12x+1}{x^3-x^2+x}$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+4x^2+1}{8x^3-11x+2}$; д) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{x^3+x^2}-\sqrt{x^3+4}\right)$; е) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{x^2}$.

3.4. Исследовать функцию $y=\begin{cases} 2-x, x<-1, \\ 5, -1\le x\le 0, \\ x^2+5, x>0, \end{cases}$ на непрерывность и построить график.

Часть 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

4.1. Найти производные $\dfrac{dy}{dx}$ данных функций:

а) $y=3x^2-\dfrac{7}{x^4}-\dfrac{1}{x}+6\sqrt{x}$; б) $y=e^{-6x}\cdot arctg\,8x$; в) $y=\dfrac{4\sin 3x}{e^{2x}}$;

г) $y=x^2\sqrt{1-x^3}$; д) $y=\left(x^{-5}+2x-3x^2-\dfrac{2}{x}\right)^{2/5}$; е) $y=arctge^{-2x}$.

4.2. Найти пределы функций, применяя правило Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-4x^2+4x}{x^3-12x+16}$; б) $\lim\limits_{x\to 0} x\cdot ctg2x$.

4.3. Исследовать функцию $y=\frac{(x+3)^2}{x-4}$ методами дифференциального исчисления и, используя результаты исследования, построить ее график.

1 курс, зимняя сессия

Образец типового варианта **контрольной работы № 2**
«Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.
Интегральное исчисление функций одной переменной»

Часть 1 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1.1. Показать, что функция $z=\frac{y}{\left(x^2-y^2\right)^5}$ удовлетворяет уравнению $\frac{1}{x}\frac{\partial z}{\partial x}-\frac{1}{y}\frac{\partial z}{\partial y}=\frac{z}{y^2}$.

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

Часть 2 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

2.1. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \sin(3x+1)dx$; б) $\int \frac{dx}{9+4x^2}$; в) $\int \frac{tg^2 3x}{\cos^2 3x}dx$; г) $\int \frac{2x^2+3}{x+1}dx$;

д) $\int \frac{dx}{3+\sqrt{x-3}}$; е) $\int \frac{dx}{x^2-5x+6}$; ж) $\int \frac{x+4}{2x^2-6x-8}dx$; з) $\int x\cdot\ln(x+1)dx$.

2.2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x$, $y=6-x$, $x=0$.

2.3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси *OX* фигуры, ограниченной графиками функций $y=-x^2+5x-6$, $y=0$.

Образец типового варианта **контрольной работы № 3**
«Случайные события. Случайные величины»

Часть 1 «Случайные события»

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

1.2. Сколькими способами можно упорядочить множество {1, 2, 3, 4} так, чтобы цифры 1, 2, 3 стояли рядом в порядке возрастания?

1.3. Сколькими способами можно обозначить треугольник, отмечая его вершины большими латинскими буквами?

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

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

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

1.7. Вероятность выигрыша по лотерейному билету будет $p=0{,}3$. Имеется 4 билета. Определить вероятности всех возможных исходов для владельца этих билетов: а) ни один

билет не выиграет; б) выиграет один билет; в) два билета выиграют; г) 3 билета выиграют; д) 4 билета выиграют.

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

1.9. При массовом производстве шестерен вероятность брака при штамповке равна 0,1. Какова вероятность того, что из 400 наугад взятых шестерен 50 будут бракованными?

1.10. Вероятность появления события на время испытаний $p = 0{,}8$. Найти вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз при 100 испытаниях.

Часть 2 «Случайные величины»

2.1. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	2	3	6	8
p	0,2	0,1	p_3	0,3

Найти: а) значение вероятности p_3, соответствующее значению x_3; б) характеристики $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; функцию распределения $F(x)$; построить ее график. Построить многоугольник распределения случайной величины X.

2.2. Вероятность изготовления бракованного изделия равна 0,0002. Вычислить вероятность того, что контролер, проверяющий качество 5000 изделий, обнаружит среди них 4 бракованных.

2.3. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти: а) функцию плотности $f(x)$; б) характеристики $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) вероятность того, что в результате опыта случайная величина X примет значение, принадлежащее интервалу $\left(\frac{1}{4}; \frac{3}{4}\right)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

2.4. Вероятность безотказной работы элемента распределена по показательному закону $f(x) = 0{,}02e^{-0{,}02t}$ $(t > 0)$. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 50-ти часов.

Заочная форма обучения

3.7 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По каждой теме перечислены вопросы, на которые необходимо обучающемуся письменно ответить в конспекте.

1 курс, установочная сессия

Конспект по теме
«Основные элементарные функции, свойства, графики»

Вопросы:

1) Основные характеристики функции: области определения и значений; четность, нечетность; периодичность; график функции.

2) Степенная функция $y = x^n$, $n \in R$, свойства, графики.

3) Показательная функция $y = a^x, a > 0, a \neq 1$, свойства, графики.

4) Логарифмическая функция $y = \log_a x, a > 0, a \neq 1$, свойства, графики.

5) Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, свойства, графики.

6) Обратные тригонометрические функции, свойства, графики.

7) Метод сдвигов и деформаций. Примеры.

Учебная литература:

1) Письменный Д.Т., Конспект лекций по высшей математике: учебное пособие, М.: Айрис пресс, 2013.

2) Банина Н.В., Синеговская Т.С., Начала математического анализа: учебное пособие, Иркутск: ИрГУПС, 2007.

1 курс, зимняя сессия

Конспект по теме
«Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений»

Вопросы:

1) Основные правила комбинаторики.

1.1) Правило суммы. Примеры.

1.2) Правило произведения. Примеры.

2) Размещения, сочетания, перестановки без повторений.

2.2) Размещения без повторений. Примеры.

2.2) Сочетания без повторений. Примеры

2.3) Перестановки без повторений. Примеры.

3) Размещения, сочетания, перестановки с повторениями.

3.1) Размещения с повторениями. Примеры.

3.2) Сочетания с повторениями. Примеры.

3.3) Перестановки с повторениями. Примеры.

Учебная литература:

1) Виленкин Н.Я., Комбинаторика, М.: Наука, 1969.

2) Петрякова Е.А., Синеговская Т.С., Дискретная математика. Часть 1 Элементы теории множеств. Элементы комбинаторного анализа: учебное пособие, Иркутск, ИрГУПС, 2009.

1 курс, зимняя сессия

Конспект по теме
«Закон больших чисел и предельные теоремы в теории вероятностей»

Вопросы:

1) Закон больших чисел.

1.1) Неравенство Чебышева (лемма).

1.2) Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Примеры.

2) Центральная предельная теорема. Примеры.

Учебная литература:

1) Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, учебное пособие для втузов, М.: Высшая школа, 2013.

2) Трухан А.А., Теория вероятностей: учебное пособие, Иркутск: ИрГУПС, 2003.

Конспект по теме
«Статистическая обработка данных»

Вопросы:

1) Статистические методы обработки экспериментальных данных.
2) Генеральная совокупность и выборка.
3) Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
4) Статистический ряд. Эмпирическое распределение.
5) Полигон. Гистограмма.
6) Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения.
7) Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.
8) Пример статистической обработки данных (нормальный закон распределения).

Учебная литература:

1) Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, учебное пособие для втузов, М.: Высшая школа, 2001.
2) Гмурман В.Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики, учебное пособие, М.: Высшее образование, 2008.
3) Гефан Г.Д., Математическая статистика: методические указани3, Иркутск: ИрГУПС, 2003.

Очная и заочная формы обучения

3.8 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине «Математика» содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их характеристики, количества и типа.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

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

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

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с рабочей программой дисциплины	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	Раздел 1. Линейная алгебра		
УК-1.1	Матрицы, алгебра матриц. Определители второго, третьего и n–го порядков, свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица	Знание	20 – ОТЗ 14 – ЗТЗ
		Умение	84 –ОТЗ 35 – ЗТЗ
УК-1.1	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса	Знание	9 – ОТЗ 18 – ЗТЗ
		Умение	24 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Итого по разделу 1	**∑ 239 147 – ОТЗ 92 – ЗТЗ**

	Раздел 2. Аналитическая геометрия		
УК-1.1	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	Знание	35 – ОТЗ 30 – ЗТЗ
		Умение	83 – ОТЗ 28 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 – ОТЗ
УК-1.1	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола	Знание	15 – ОТЗ 17 – ЗТЗ
		Умение	20 – ОТЗ 19 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 – ОТЗ
		Итого по разделу 2	**∑ 267 173 – ОТЗ 94 – ЗТЗ**
	Раздел 3. Введение в математический анализ		
УК-1.1	Функция. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложная и обратная функции	Знание	24 –ОТЗ 45 –ЗТЗ
УК-1.1	Предел функции. Односторонние пределы. Математические неопределенности. Замечательные пределы	Знание	14 –ОТЗ 10 –ЗТЗ
		Умение	4 – ЗТЗ
УК-1.1	Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции, их классификация	Знание	10 – ЗТЗ
		Умение	12 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 – ОТЗ
		Итого по разделу 3	**∑ 129 48 – ОТЗ 81 – ЗТЗ**
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
УК-1.1	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Вычисление производных основных элементарных функций. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций	Знание	4 –ОТЗ 32 –ЗТЗ
		Умение	10 –ОТЗ 39 –ЗТЗ
УК-1.1	Дифференциал функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталя	Умение	6 –ЗТЗ
УК-1.1	Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение ее графика	Знание	10 –ОТЗ 17 –ЗТЗ
		Умение	70 –ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 –ОТЗ
		Итого по разделу 4	**∑ 198 104 – ОТЗ 94 – ЗТЗ**
	Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной		
УК-1.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной при интегрировании. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических выражений	Знание	35 –ОТЗ 10 –ЗТЗ
		Умение	55 –ОТЗ 107 –ЗТЗ
УК-1.1	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления	Знание	7 –ЗТЗ
		Умение	16 –ОТЗ

	определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла	Навык и (или) опыт деятельности	10 –ОТЗ
		Итого по разделу 5	**∑ 230 116 – ОТЗ 114 – ЗТЗ**
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		
УК-1.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка. Дифференциал. Частные производные высших порядков	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Умение	18 – ОТЗ 27 – ЗТЗ
УК-1.1	Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума	Навык и (или) опыт деятельности	8 –ОТЗ
		Итого по разделу 6	**∑ 62 30 – ОТЗ 32 – ЗТЗ**
	Раздел 7. Элементы комбинаторики		
УК-1.1	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений	Знание	10 – ОТЗ 30 – ЗТЗ
		Умение	22 – ОТЗ 17 – ЗТЗ
		Итого по разделу 7	**∑ 79 32 – ОТЗ 47 – ЗТЗ**
	Раздел 8. Случайные события		
УК-1.1	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	Знание	10 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
УК-1.1	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность	Умение	10 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
УК-1.1	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	6 – ОТЗ 16 – ЗТЗ
УК-1.1	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	Умение	10 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	10 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Итого по разделу 8	**∑ 108 56 – ОТЗ 52 – ЗТЗ**
	Раздел 9. Случайные величины		
УК-1.1	Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин	Знание	12 – ЗТЗ
		Умение	8 – ОТЗ 15 – ЗТЗ
УК-1.1	Основные числовые характеристики случайных величин	Знание	8 – ЗТЗ
		Умение	10 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	9 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
УК-1.1	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение	Умение	5 – ОТЗ 15 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	6 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
УК-1.1	Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение	Умение	5 – ОТЗ 15 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		Итого по разделу 9	**∑ 138 46 – ОТЗ 92 – ЗТЗ**
	Раздел 10. Математическая статистика		
УК-1.1	Математическая статистика. Основные понятия. Генеральная совокупность. Выборка	Знание	8 – ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ
УК-1.1	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	Умение	8 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	24 – ОТЗ
УК-1.1	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	Умение	4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	6 – ОТЗ
		Итого по разделу 10	**∑ 55 43 – ОТЗ 12 – ЗТЗ**
		Итого по дисциплине	**∑ 1 505 795 – ОТЗ 710 – ЗТЗ**

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

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста по дисциплине «Математика» за весь период обучения (с ответами).

Итоговый тест по дисциплине «Математика» за весь период изучения включает в себя вопросы и практические задания по всем разделам дисциплины в соответствии с рабочей программой. Для успешного прохождения теста обучающийся должен – знать: основные понятия, определения и формулы по изученным разделам; уметь: выполнять действия с математическими объектами, изученными в соответствии с программой; владеть: математическими методами моделирования, анализа, предусмотренными рабочей программой дисциплины. Тест содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности. В тесте используются следующие типы тестовых заданий: задания закрытой формы (с выбором одного или нескольких правильных ответов); задания открытой формы (с конструируемым ответом); задание на установление соответствия; задания в форме кейса (задачи, содержащие определенное количество тестовых заданий других типов). На выполнение теста отводится 80 минут. Предлагаемое количество заданий – 18 заданий (22 тестовых вопроса), количество баллов за каждое ТЗ приведено ниже в таблице.

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	7	7
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности (кейс задания)	3	9
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 94–100 баллов
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 81–93 баллов
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 70–80 баллов
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0–69 баллов

Образец типового итогового теста по дисциплине «Математика» за весь период ее освоения

Тестовые задания для оценки знаний

1. Дополните.

Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix} = 14$. Тогда определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 3 & 15 & 3 \end{vmatrix}$ равен _____

2. Выберите правильный ответ.

Произведением матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ является матрица

A) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$ B) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$ C) $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$ D) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$

3. Выберите правильный ответ.

Угол между прямыми $y = 2x - 3$ и $y = \frac{1}{2}x + 1$ равен

A) $\varphi = \frac{3}{4}$ B) $\varphi = arctg\frac{3}{4}$ C) $\varphi = \frac{\pi}{4}$ D) $\varphi = \frac{\pi}{2}$ E) $\varphi = arctg\frac{4}{3}$

4. Выберите правильный ответ.

Частная производная функции $z(x;y) = x^3 - 3x^2y + 2y^2$ по переменной y равна

A) $-3x^2 + 4y$ B) $6xy + 4y$ C) $-3x^2 + 6xy + 4y$ D) $3x^2 - 6xy + 4y$

5. Дополните.

Ряд распределения случайной величины имеет вид

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,3	0,3	0,2	p_4	0,1

Вероятность p_4= _____.

6. Дополните.

Значение определенного интеграла $\int_0^{\ln 5} e^{2x}dx$ равно _____.

7. Установите соответствие между уравнениями и кривыми второго порядка:

1. $(y-1) = 4(x-1)^2$	*A*) гипербола
2. $(x+2)^2 + y^2 = 3$	*B*) эллипс
3. $-\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$	*C*) парабола
	D) окружность

В ответе укажите через запятую пару: цифру и букву (<u>например,</u> 1, *D*).

8. Выберите правильные ответы.
Число сочетаний из n элементов по m вычисляет по формуле

A) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ B) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ C) $C_m^n = \frac{n(n-1)\ldots(n-m+1)}{m!}$ D) $C_n^m = n^m$

Тестовые задания для оценки умений

9. Установите соответствие между точками x и характером разрыва в этих точках функции $f(x) = \dfrac{x+2}{x^2 - x - 6}$.

1) $x = 0$
2) $x = -2$
3) $x = 3$

A) точка устранимого разрыва ~точка разрыва 1-го рода
B) точка разрыва 1-го рода
C) точка непрерывности
D) точка разрыва 2-го рода

В ответе укажите через запятую пару: цифру и букву (<u>например</u>, 1, A)

10. ***Дополните.***
Предел $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{5 - 2x + 7x^4}{x^4 - x^3 + x^2 + 2}$ равен _____.

11. Дополните.
На сортировочную станцию прибывают полувагоны, платформы, крытые вагоны с вероятностями 0.35, 0.4, 0.25 соответственно. При осмотре их в парке приёма установлено, что вероятность неисправности полувагона 0,015, платформы – 0,01, крытого вагона – 0,02. Вероятность того, что случайно отобранный вагон будет неисправен, равна _____.

12. ***Выберите правильный ответ.***

Производная функции $y = x \cdot \ln(2x+1)$ равна

A) $\dfrac{x}{2x+1}$ B) $\ln(2x+1) + \dfrac{2x}{2x+1}$ C) $\ln(2x+1) + \dfrac{x}{2x+1}$ D) $\ln(2x+1) + 1 + 2x$

13. Дополните.

Дана система линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x + \quad + z = 7, \\ 2x + y - z = 2, \\ x + 2y + 2z = 11. \end{cases}$. Если x_0, y_0, z_0 – решение данной системы линейных уравнений, то сумма $x_0 + y_0 + z_0$ равна _____.

14. Дополните.
Площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$, прямыми $x = -1$, $x = 2$ и осью абсцисс равна _____

15. ***Выберите правильный ответ.***
Случайная величина Xзадана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0; 1)$ и $f(x) = 0$ вне этого интервала. Тогда математическое ожидание величины X равно

A) 2/3 B) 1/2 C) 1/3 D) 4/3 E) 3/2

16. В магазине за день продано 45 пар мужской обуви следующих размеров:
38 43 40 42 44 41 40 37 42 39 41 43 40 42 38 41 40 42 41 39 41 39 42
41 38 41 42 43 40 42 39 40 41 42 44 40 43 40 41 39 41 43 42 41 41.

16.1. ***Выберите правильный ответ***.
Установить тип количественного признака X – размер мужской обуви.

A) дискретный B) непрерывный

16.2. ***Выполните задание*** *(предварительно постройте статистическое распределение выборки количественного признака X и изобразите графически статистическое распределение).*
Выдвиньте гипотезу о законе распределения количественного признака X – размер мужской обуви: _____.

17. Непрерывная случайная величина Xзадана функцией распределения

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

17.1. ***Выберите правильный ответ.***
Дисперсия непрерывной случайной величины Xравна

A) 4/3 B) 1/3 C) 2/3 D) 1/2 E) 3/2

17.2. ***Дополните.***
Вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;2) равна _____.

18. Дана функция $y = 4x^3 - x^4$.

18.1. ***Дополните.***
Для функции $y = 4x^3 - x^4$ стационарной точкой, **не являющейся** точкой экстремума, будет точка x=____.

18.2. ***Дополните.***
Для функции $y = 4x^3 - x^4$ точкой максимума является точка x=____.

18.3. ***Выберите правильный ответ.***
Интервалом убывания функции $y = 4x^3 - x^4$ является интервал

A) $(0;3)$ B) $(-\infty;0)\cup(3;\infty)$ C) $(3;\infty)$ D) $(0;2)$ E) $(-\infty;0)\cup(2;\infty)$

Ответы на задания типового итогового теста по дисциплине «Математика»

№ ТЗ	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
Ответы	42	A	B	A	0,1	12	1, C 2, D 3, A	B, C

№ ТЗ	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***
Ответы	1, C 2, A 3, D	7	0,01425	B	7	3	A

№ ТЗ	16		17		18		
	1	2	1	2	1	2	3
Ответы	А	биномиальный	А	1/2	0	3	С

Очная и заочная формы обучения

3.9 Перечень теоретических вопросов к зачетам и экзаменам

(для оценки знаний)

3.9.1 Перечень теоретических вопросов к зачету (очная форма – 1 семестр, заочная форма – 1 курс, зимняя сессия)

Раздел 1. Линейная алгебра

1.1. Определители второго и третьего порядка, их вычисление.

1.2. Определители ***n***-го порядка. Формула Лапласа разложения определителей по элементам строки или столбца.

1.3. Свойства определителей.

1.4. Понятие матрицы, размерность и порядок матрицы. Основные виды матриц (нулевая, единичная, диагональная, треугольная, трапециевидная, транспонированная). Особенная и неособенная матрица.

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

1.6. Понятие обратной матрицы, ее нахождение.

1.7. 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.

1.8. Методы решения линейных алгебраических систем: метод Крамера и Гаусса.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

2.1. Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на прямой, на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.

2.2. Общее понятие уравнения линии и поверхности в декартовой системе, классификация линий и поверхностей.

2.3. Прямая линия на плоскости: основные виды уравнений (общее, с угловым коэффициентом, в отрезках, каноническое, параметрическое, неполные). Угол между прямыми, условия коллинеарности и ортогональности прямых. Расстояние от точки до прямой.

2.4. Кривые второго порядка:

2.4.1. Окружность: определение, каноническое уравнение, свойства, построение. Окружность со смещенным центром

2.4.2. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства, построение. Эллипс со смещенным центром.

2.4.3. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства, асимптоты, построение. Гипербола со смещенным центром.

2.4.4. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства, построение. Парабола со смещенной вершиной.

Раздел 3. Введение в математический анализ

3.1. Понятие переменной и постоянной величины. Понятие функции: область определения и образ функции. Способы задания функции. Графики и свойства основных элементарных функций.

3.2. Классификация функций. Понятия сложной и обратной функции.

3.3. Функции, заданные параметрически и в полярной системе координат, построение их графиков.
3.4. Характеристика поведения функции: четность и нечетность, непрерывность, периодичность, монотонность, ограниченность.
3.5. Понятие предела переменной величины, предел последовательности и функции в точке. Свойства пределов, вытекающие из определения.
3.6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их связь и свойства.
3.7. Основные теоремы о пределах.
3.8. Математические неопределенности и методы их раскрытия.
3.9. Первый и второй замечательные пределы.
3.10. Определение непрерывности функции в точке. Непрерывность на множестве. Классификация точек разрыва.
3.11. Арифметические свойства непрерывных функции.
3.12. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функции.
3.13. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
3.14. Асимптоты графика функции: горизонтальные, вертикальные, наклонные и их нахождение.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

4.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Общее понятие производной. Геометрический и механический смысл.
4.2. Основные свойства производных. Вывод таблицы производных.
4.3. Понятие дифференцируемой функции. Критерий дифференцируемости. Необходимое условие дифференцируемости.
4.4. Дифференциал, применение дифференциала к приближенным вычислениям.
4.5. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
4.6. Правила Лопиталя (применение дифференциального исчисления к вычислению пределов).
4.7. Применение дифференциального исчисления к полному исследованию функций и построению графиков.
4.7.1. Необходимые и достаточные условия существования экстремума, возрастание и убывание функции.
4.7.2. Необходимые и достаточные условия существования точки перегиба, выпуклость – вогнутость.
4.7.3. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке.
4.8. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

3.9.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену (очная форма – 2 семестр, заочная форма – 1 курс, летняя сессия)

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

5.1. Первообразная и ее свойства. Основная теорема интегрального исчисления. Неопределенный интеграл и его свойства.
5.2. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
5.3. Вывод интегралов основных элементарных функций.
5.4. Интегрирование рациональных дробей.
5.5. Интегрирование тригонометрических дифференциалов.
5.6. Интегрирование некоторых иррациональностей.
5.7. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
5.8. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.

5.9. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

5.10. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Вычисление длины дуги, площади фигуры, объема тела вращения.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

6.1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и значений. Графики. Предел, непрерывность.

6.2. Частные приращения, частные производные. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования.

6.3. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.

6.4. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Раздел 7. Элементы комбинаторики

7.1. Понятие комбинаторики. Основные комбинаторные правила. Понятия размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений.

Раздел 8. Случайные события

8.1. Случайные события: определение, классификация, действия над случайными. Алгебра событий.

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

8.3. Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.

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

8.5. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса.

8.6. Вероятность появления хотя бы одного события.

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

8.8. Наивероятнейшее число наступления событий.

Раздел 9. Случайные величины

9.1. Случайные величины (СВ) дискретные и непрерывные. Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): функция распределения, ряд распределения. Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функция распределения, плотность распределения.

9.2. Основные числовые характеристики СВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия; свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность СВ принять конкретное значение и попасть в интервал.

9.3. Классические законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений), геометрическое и гипергеометрическое распределение; основные характеристики. Примеры задач, приводящих к указанным распределениям.

9.4. Классические законы распределения НСВ: равномерное, показательное распределение, нормальный закон распределения; основные характеристики. Примеры задач, приводящих к указанным распределениям.

9.5. Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал. Правило трех сигм.

Раздел 10. Математическая статистика

10.1. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон и гистограмма.

10.2. Числовые характеристики: среднее значение, разброс; методы их расчета. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.

10.3. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

10.4. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.
10.5. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
10.6. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о виде закона распределения.

Очная и заочная формы обучения

3.10 Перечень типовых простых практических заданий к зачетам и экзаменам
(для оценки умений)

К разделам 1 – 4 рабочей программы дисциплины

1. Найти значение выражения: $AB - 2C$, если
$$A=\begin{pmatrix}-1 & 1\\ 2 & 4\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}0 & -1 & 2\\ 1 & 0 & 1\end{pmatrix},\ C=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1\\ 4 & 1 & 2\end{pmatrix}.$$
2. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases}x_1-2x_2+3x_3=6,\\ 2x_1+3x_2-4x_3=20,\\ 3x_1-2x_2-5x_3=6.\end{cases}$.
3. Найти угол между прямыми на плоскости: $x - y = 0$, $2x+y - 1=0$. Построить прямые.
4. Выяснить тип линии и построить: $\frac{(x+2)^2}{16}-\frac{(y-1)^2}{9}=1$.
5. Выяснить тип линии и построить: $2y=x^2+6x+4$.
6. Найти асимптоты графика функции $y=\frac{x-3}{x+4}$.
7. Вычислить пределы: $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-5}{5x^3+2x-3}$, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 4x}{tg3x}$, $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{x^2}{1-\cos 4x}$.

К разделам 5 – 10 рабочей программы дисциплины

1. Вычислить производные функций: $y=x^2\sqrt{1-x^3}$; $y=\left(x^{-5}+2x-3x^2-\frac{2}{x}\right)^{2/5}$; $y=\frac{4\sin 3x}{e^{2x}}$.
2. Вычислить неопределенные интегралы:
$$\int 4^{2-3x}dx;\ \int\frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}};\ \int\frac{xdx}{2x^2+9},\ \int\frac{dx}{(2x-3)^5};\ \int\frac{e^x dx}{e^x+1};\ \int x\,sin\left(1-x^2\right)dx;\ \int\frac{ln^2 x}{x}dx;\ \int\frac{dx}{x^3-x^2}.$$
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=e^x$, $y=e^{-x}$, $x=1$.
4. Показать, что функция $z=\frac{y}{\left(x^2-y^2\right)^5}$ удовлетворяет уравнению $\frac{1}{x}\frac{\partial z}{\partial x}-\frac{1}{y}\frac{\partial z}{\partial y}=\frac{z}{y^2}$.
5. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей 4 стандартных.
6. Отдел технического контроля обнаружил 3 нестандартных детали в партии из 80 случайно отобранных деталей. Определить относительную частоту появления нестандартных деталей.
7. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 5 и 10 см соответственно. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадает в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры и не зависит от ее расположения относительно большого круга.
8. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0.45, во вторую - 0.35. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.

9. В урне 5 белых, 4 черных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом испытании появится белый шар (событие А), при втором - черный (событие В) и при третьем - синий (событие С).
10. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий таковы: $p_1 = 0{,}8$; $p_2 = 0{,}7$; $p_3 = 0{,}9$. Найти вероятность хотя бы одного попадания (события А) при одном залпе из всех орудий.
11. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0.8, а второго - 0.9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) - стандартная.
12. Детали, изготовляемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному их двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадает к первому контролеру, равна 0.6, а ко второму - 0.4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером, равна 0.94, а вторым - 0.98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.
13. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжение одних суток не превысит установленной нормы, равна $p = 0.75$. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.
14. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле $p = 0.75$. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах стрелок поразит мишень 8 раз.
15. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна $p = 0.2$. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отработанных деталей окажется непроверенных от 70 до 100 деталей.
16. Вероятность того, что деталь не стандартна, $p = 0.1$. Найти вероятность того, что среди случайно отработанных 400 деталей относительная частота появления нестандартных деталей отклонится от вероятности $p = 0.1$ по абсолютной величине не более чем на 0.03.
17. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины X, зная ее закон распределения

X	3	5	2
p	0.1	0.6	0.3

18. Дискретная случайная величина X задана таблицей распределения

X	1	4	8
p	0.3	0.1	0.6

Найти функцию распределения и вычертить ее график.

Очная и заочная формы обучения

3.11 Перечень типовых практических заданий к зачетам и экзаменам

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

К разделам 1 – 4 рабочей программы дисциплины

1. Выяснить тип линии $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ и построить линию.

2. Выяснить тип линии $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y = 3$ и построить линию.

3. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функций $y = \dfrac{tgx}{x}$.

4. Вычислить $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{\sqrt{x^2 - 4}}{2x - 4}$.

К разделам 5 – 10 рабочей программы дисциплины

1. Исследовать функцию $y = \dfrac{4x}{4+x^2}$ на экстремум.

2. Составить уравнение касательной к параболе $y = x^2 - 4x$ в точках пересечения с осью *OX*.

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 8,\ y = \dfrac{x^2}{2}$.

4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$x = 4\sqrt{2}\cos^3 t,\ y = 2\sqrt{2}\sin^3 t,\ x = 2\ (x \ge 2).$$

5. Найти длину дуги кривой $y = \ln\cos x$, $0 \le x \le \dfrac{\pi}{3}$.

6. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 5x - 6,\ y = 0$.

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

8. Монета брошена 2 раза. Написать в виде таблицы закон распределения случайной величины X - числа выпадений «герба».

9. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равно 0.0002. Найти вероятность того, что на базу прибудут 3 негодных изделия.

10. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно двум. Найти вероятности того, что за 5 мин поступит: а) 2 вызова; б) менее двух вызовов; в) не менее двух вызовов. Поток вызовов предполагается простейшим.

11. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель $p = 0.6$. Найти вероятность того, что попадание произойдет при третьем выстреле.

12. Случайная величина задана функцией плотности распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \le -\dfrac{\pi}{2}, \\ a\cos x & \text{при} \quad -\dfrac{\pi}{2} < x \le \dfrac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при} \quad x > \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти коэффициент a.

13. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны 30 и 10. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (10, 50).

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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 мене, 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». РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на вопросы преподавателя
Контрольная работа	*Очная форма обучения*. Контрольные работы проводятся на практических занятиях. Темы и время проведения контрольных работ объявляются обучающимся заранее. Типовые варианты контрольных работ приведены в рабочей программе дисциплины (фонд оценочных средств). *Заочная форма обучения*. Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Разноуровневая задача (задание)	Разноуровневые задачи (задания), предусмотренные рабочей программой дисциплины, выполняются как во время практических занятий, так и дома в качестве самостоятельной работы. Во время выполнения задач (заданий) разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Диктант по формулам	Диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения

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

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале соответствующего семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

Очная форма обучения. При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания (оценка меньше 3,0), то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом с выполнением условия: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Обучающиеся очной формы обучения, не защитившие в течение семестра расчетно-графические работы и (или) не выполнившие аудиторные контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР, объяснив решение заданий и ответив на вопросы преподавателя по теме работы (вопросы по теме работы выбираются из перечня вопросов к зачету) и написать соответствующие контрольные работы.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине «Математика».

Критерии и шкалы оценивания компетенций при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (при проведении дополнительных аттестационных испытаниях)

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«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
	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
	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
«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

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций
при проведении промежуточной аттестации в форме зачета
по результатам компьютерного тестирования

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

Заочная форма обучения. Промежуточная аттестация обучающихся заочной формы обучения в форме зачета проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания. Билет содержит один теоретический вопрос и три практических задания. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к зачету для оценки знаний, практические задания выбираются из перечня типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений и из перечня типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности. Распределение теоретических вопросов и практических заданий по билетам к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25–30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике рабочей программы дисциплины на бумажном носителе в составе фонда оценочных средств по дисциплине.

Образец билета для проведения промежуточной аттестации в форме зачета
(заочная форма обучения)

ИРГУПС	**Билет к зачету № 1** **по дисциплине «Математика»** **Т** **1/зимняя**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС _____

1. Определитель матрицы. Свойства определителей и вычисление.
2. Первый замечательный предел.
3. Найти значение выражения: $AB - 2C$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
4. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{3x-2}{5x^3+2x^2-3}$.
5. Решить систему линейных алгебраических уравнений: $\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 - 0x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 1 \\ -x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 3 \end{cases}$

На зачете обучающийся заочной формы обучения берет билет, для подготовки ответа на билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

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

Обучающиеся заочной формы, не предоставившие в установленный срок контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять билет, сдать преподавателю на проверку соответствующую контрольную работу и ответить на поставленные вопросы.

Критерии и шкалы оценивания компетенций
при проведении промежуточной аттестации в форме зачета
обучающихся заочной формы обучения

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«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
	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
	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
«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

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций
при проведении промежуточной аттестации в форме зачета
по результатам компьютерного тестирования

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

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования. При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Экзаменационный билет по дисциплине «Математика» содержит два теоретических вопроса для оценки знаний (теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену) и три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным

образом с выполнением условия: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Математика»** **Т** **2 семестр** **Т** **1/летняя**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС _____

1. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса.
2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

19. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0.45, во вторую – 0.35. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.
20. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины X, зная ее закон распределения

X	3	5	2
p	0.1	0.6	0.3

21. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равно 0.0002. Найти вероятность того, что на базу прибудут 3 негодных изделия.

Обучающиеся очной формы обучения, не защитившие в течение семестра расчетно-графические работы, не выполнившие домашние задания и аудиторные контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить РГР и отчитаться по невыполненным работам, объяснив решение заданий и ответив на вопросы преподавателя.

Обучающиеся заочной формы, не предоставившие в установленный срок контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, сдать преподавателю на проверку контрольные работы и ответить на вопросы.

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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
«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
«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
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации
в форме компьютерного тестирования

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