

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ и.о. ректора

от «17» июня 2022 г. № 78

**Б1.О.07 Математика**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.03 Управление персоналом

Профиль – Управление персоналом организации

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма, 4 года 8 мес. очно-заочная форма,

Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 9

Часов по учебному плану (УП) – 324

Формы промежуточной аттестации в семестрах

очная форма обучения: экзамен 1, 2

очно-заочная форма обучения: экзамен 1, 2

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам			
	Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	17	17		
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП		Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в форме ПП*</b>	<b>85</b>	<b>68</b>		<b>153</b>
– лекции	34	34		68
– практические (семинарские)	51	34		85
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>59</b>	<b>40</b>		<b>99</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>144</b>		<b>324</b>

Очно-заочная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам			
	Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	17	17		
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП		Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в форме ПП*</b>	<b>51</b>	<b>34</b>		<b>85</b>
– лекции	17	17		34
– практические (семинарские)	34	17		51
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>102</b>	<b>83</b>		<b>185</b>
<b>Экзамен</b>	<b>27</b>	<b>27</b>		<b>54</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>144</b>		<b>324</b>

КРАСНОЯРСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.03 Управление персоналом, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 955.

Программу составил:  
ст. преподаватель

Н.М. Ничкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от 16.04.2022 №6

Заведующий кафедрой, физ-мат. техн. наук, доцент

Ж.М. Мороз

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление персоналом», протокол от «28» апреля 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающихся методологического фундамента для анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;</li> <li>– формирование и развитие у обучающихся способностей решать организационно-управленческие задачи с помощью математических методов.</li> </ul>
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение математическим методам и моделям, навыкам решения математических задач;</li> <li>– формирование умений и навыков применять математические методы и модели при описании, анализе и решении практических задач.</li> </ul>
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– 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;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
2	ФТД.02 Методы экономических расчетов
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.18 Система менеджмента качества
3	Б1.О.08 Информатика
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Формулирует математическую постановку задачи. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	<p><b>Знать:</b> методологию системного подхода, принципы разработки плана выполнения проекта (решения задачи) в сфере профессиональной деятельности на всех его этапах</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления, разрабатывать план выполнения проекта в сфере профессиональной деятельности, предусматривая проблемные ситуации и риски</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза, методами планирования и выполнения проектов (решения задачи) в условиях неопределенности, осуществляя руководство проектом</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Очно-заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Семестр	Часы					
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>											
1.1	Понятие матрицы. Виды матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Операции над матрицами	1	2	2		2	1	1	2		5	УК-1.1
1.2	Определители второго, третьего, n-го порядка, их вычисления, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.	1	2	4		2	1	1	2		5	УК-1.1
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: матричный метод, по формулам Крамера.	1	2	2		2	1	1	2		5	УК-1.1
1.4	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Общее и базисные решения.	1	2	4		2	1	1	2		5	УК-1.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия.</b>											
2.1	Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия уравнения линии на плоскости. Прямая на плоскости.	1	2	2		2	1	1	2		5	УК-1.1
2.2	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Общее уравнение линий второго порядка, преобразование его к каноническому виду.	1	2	2		3	1	1	2		4	УК-1.1
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Введение в математический анализ</b>											
3.1	Множества. Понятие последовательности. Функции одной переменной. Определение, способы задания функций. Основные характеристики функции.	1	4	2		2	1	1	2		5	УК-1.1

3.2	Определение предела функции в точке и на бесконечности, односторонние пределы Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Принцип замены эквивалентными.	1	2	4	3	1	1	2	5	УК-1.1
3.3	Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.	1	2	2	2	1	1	2	4	УК-1.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>									
4.1	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Правило Лопитала. Дифференциал функции, его геометрический смысл.	1	2	4	2	1	1	2	5	УК-1.1
4.2	Применение производных к исследованию поведения функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графиков функций.	1	2	4	2	1	1	2	5	УК-1.1
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>									
5.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования: метод замены (подстановки) переменной,	1	2	4	3	1	1	2	5	УК-1.1

	интегрирование по частям.											
5.2	Понятие правильных, неправильных и простейших рациональных дробей. Разложение правильных дробей на сумму простейших. Интегрирование рациональных дробей.	1	2	3	3	1	1	2		5	УК-1.1	
5.3	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла: замена переменной, интегрирование по частям.	1	2	4	3	1	1	2		5	УК-1.1	
5.4	Геометрические приложения определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства.	1	2	4	2	1	1	2		5	УК-1.1	
<b>6.0</b>	<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>											
6.1	Определение функции нескольких переменных, геометрическое изображение функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных, их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.	1	1	2	2	1	1	2		4	УК-1.1	
6.3	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	1	1	2	2	1	1	2		5	УК-1.1	
<b>7.0.</b>	<b>Раздел 7. Теория вероятностей</b>											
7.1	Элементы комбинаторики. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Случайные события, их классификация. Действия над случайными событиями. Понятие вероятности: статистическое, классическое.	2	4	4	3	2	2	2		8	УК-1.1	

	Относительная частота события											
7.2	Условные вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	4	4		3	2	2	2		8	УК-1.1
7.3	Независимые испытания, схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли (теоремы Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа)./	2	4	4		3	2	2	2		8	УК-1.1
7.4	Случайные величины: дискретные и непрерывные. Ряд распределения и многоугольник распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, ее свойства.	2	4	4		3	2	2	2		8	УК-1.1
7.5	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	2	4	4		3	2	2	2		8	УК-1.1
7.6	Классические законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический, равномерный, показательный. Нормальный закон распределения. Предельные теоремы теории вероятностей.	2	2	2		3	1	1	1		8	УК-1.1
<b>8.0</b>	<b>Раздел 8. Математическая статистика</b>											
8.1	Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный и статистический ряды. Графическое изображение статистического распределения (полигон и гистограмма). Числовые характеристики статистического распределения	2	4	4		4	2	2	2		9	УК-1.1
8.2	Оценка неизвестных параметров	2	4	4		4	2	2	2		8	УК-1.1

	распределения, интервальное оценивание параметров. Понятие о статистических гипотезах и о критерии Пирсона											
8.3	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Корреляционный анализ негруппированных данных. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Линейная регрессия. /	2	4	4		4	2	2	2		8	УК-1.1
	Выполнение РГР	1,2				30	1,2				30	УК-1.1
	Итого	1,2	68	85		99	1,2	34	51		185	УК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1,2	72				1,2	54				УК-1.1



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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год издания	Кол-во экз. в библиоте ке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман , Б. А. Путко, И. М	Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470899">https://urait.ru/bcode/470899</a>	Москва : Издательс тво Юрайт, 2021.	100 % онлайн
6.1.1.2	Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман , Б. А. Путко, И. М	Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470900">https://urait.ru/bcode/470900</a>	Москва : Издательс тво Юрайт, 2021.	100 % онлайн
6.1.1.3	Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман , Б. А. Путко, И. М	Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452114">https://urait.ru/bcode/452114</a>	Москва : Издательс тво Юрайт, 2020.	100 % онлайн
6.1.1.4	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468331">https://urait.ru/bcode/468331</a>	Москва : Издательс тво Юрайт, 2021.	100% онлайн
6.1.1.5	Гмурман, В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для [Электронный ресурс]. – <a href="https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-449645">https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-449645</a>	Москва : Издательс тво Юрайт, 2020.	

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год издания	Кол-во экз. в библиоте ке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. - 7-е изд., испр. - М. : АСТ : Мир и Образование, 2014. - 815 с. - ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ)–текст: непосредственный	М.: АСТ, 2014	196
6.1.2.2	Сизов С.Н., Хоменко А.П., Свитачев А.И., Пашковская	Контрольные задания по математике и руководство к их решению[Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C46">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C46</a>	Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2011	100% онлайн

	О.В., Шалагина Е.В.,	<a href="#">6%2Epdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>		
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Ничкова Н. М.	Математика : учебное пособие к лекционным занятиям для студентов заочной формы обучения направление подготовки 38.03.03 Управление персоналом профиль подготовки 1 «Управление персоналом организации». 01 [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2397.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2397.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2018	
6.1.3.2	Ничкова Н. М.	Математика: методические указания к практическим занятиям для студентов заочной формы обучения направление подготовки 38.03.03 Управление персоналом профиль 1 "Управление персоналом организации".01 [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2512.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C2512.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2019	
6.1.3.2	Ничкова Н. М.	Математика : методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов очной формы обучения направления подготовки 38.03.03 Управление персоналом ". [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=17161514131173518131033&amp;Image_file_name=%5CFul%5C3726%2Epdf&amp;Image_file_name=35642&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=17161514131173518131033&amp;Image_file_name=%5CFul%5C3726%2Epdf&amp;Image_file_name=35642&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>	Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2022	
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КРИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013-2023. – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный..			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011-2023. – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020-2023. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011-2023. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2006-2023. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст: электронный.			

6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003-2023. – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст: электронный.
6.2.9	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016-2023. – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>	
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дого №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Не используется
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Не используется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не используется
<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>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.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запомнились. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти</p>

	<p>ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Математика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 99 часов по очной форме обучения, 185 часов по очно-заочной форме обучения. 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 расчетно-графических работ (РГР). 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.532000.05.4.073-2019.</p> <p><b>Обучающийся очной и очно-заочной формы обучения выполняет:</b></p> <p>1 семестр РГР №1 «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» РГР №2 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной».</p> <p>2 семестр РГР №3 «Случайные события и величины. Статистическая обработка данных.»</p> <p>Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.О.07 Математика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.О.07 Математика**

**КРАСНОЯРСК**

## 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 Университета, 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.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенций:

УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
---	--------	--	--	---------------------------------------	---

<b>I семестр</b>					
1.	2-5	Текущий контроль	«Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа № 1 (письменно)
2.	2	Текущий контроль	Матрицы	УК-1.1	Диктант по формулам
3.	3	Текущий контроль	Системы линейных уравнений	УК-1.1	Диктант по формулам
4.	4	Текущий контроль	Системы линейных уравнений	УК-1.1	Контрольная работа
5.	8-10	Текущий контроль	Пределы	УК-1.1	ИДЗ Задания репродуктивного уровня (письменно)
6.	14	Текущий контроль	Пределы, производная	УК-1.1	Контрольная работа
7.	10-15	Текущий контроль	«Дифференциальное и интегральное исчисление»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа №2(письменно)
8.	16	Текущий контроль	Функции нескольких переменных	УК-1.1	ИДЗ Задания репродуктивного уровня (письменно)
9.	17	Текущий контроль	Итоговое тестирование	УК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)
10.	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1. Элементы линейной алгебры 2. Элементы аналитической геометрии 3 Введение в математический анализ 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6. Интегральное исчисление функции одной переменной 6. Функции нескольких переменных	УК-1.1	Решение задач (письменно) собеседование (устно)
<b>II семестр</b>					
1.	1-17	Текущий контроль	Случайные события	УК-1.1	Контрольная работа
2.	12	Текущий контроль	Случайные величины	УК-1.1	Контрольная работа
3.	2-16	Текущий контроль	«Случайные события и величины. Статистическая обработка данных.»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа № 3 (письменно)
4.	17	Текущий контроль	Разделы 7.Теория вероятностей 8. Математическая статистика	УК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)
5.	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 7.Теория вероятностей 8. Математическая статистика	УК-1.1	Решение задач (письменно) собеседование (устно)

### **Программа контрольно-оценочных мероприятий очно-заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>I семестр</b>					
11.	2-5	Текущий контроль	«Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа № 1 (письменно)

12.	2	Текущий контроль	Матрицы	УК-1.1	Диктант по формулам
13.	3	Текущий контроль	Системы линейных уравнений	УК-1.1	Диктант по формулам
14.	4	Текущий контроль	Системы линейных уравнений	УК-1.1	Контрольная работа
15.	8-10	Текущий контроль	Пределы	УК-1.1	ИДЗ Задания репродуктивного уровня (письменно)
16.	14	Текущий контроль	Пределы, производная	УК-1.1	Контрольная работа
17.	10-15	Текущий контроль	«Дифференциальное и интегральное исчисление»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа №2(письменно)
18.	16	Текущий контроль	Функции нескольких переменных	УК-1.1	ИДЗ Задания репродуктивного уровня (письменно)
19.	17	Текущий контроль	Итоговое тестирование	УК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)
20.	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1. Элементы линейной алгебры 2. Элементы аналитической геометрии 3 Введение в математический анализ 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6. Интегральное исчисление функции одной переменной 6. Функции нескольких переменных	УК-1.1	Решение задач (письменно) собеседование (устно)
<b>II семестр</b>					
6.	1-17	Текущий контроль	Случайные события	УК-1.1	Контрольная работа
7.	12	Текущий контроль	Случайные величины	УК-1.1	Контрольная работа
8.	2-16	Текущий контроль	«Случайные события и величины. Статистическая обработка данных.»	УК-1.1	Расчетно-графическая работа № 3 (письменно)
9.	17	Текущий контроль	Разделы 7.Теория вероятностей 8. Математическая статистика	УК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)
10.	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 7.Теория вероятностей 8. Математическая статистика	УК-1.1	Решение задач (письменно) собеседование (устно)

## 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 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 двухбалльная («зачтено» и «не зачтено») и четырехбалльная шкала («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Комплекты типовых заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (аудиторная)(КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты типовых контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов) – для очной формы обучения
4	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных алгебраических формул и правил. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся.	Перечень типовых формул (вопросов) по темам дисциплины
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Фонд типовых тестовых заданий
7	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины/ прохождения практики при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	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	Базовый

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

## 2.2 КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы (РГР) (для очной и очно-заочной формы обучения)

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

Критерии и шкала оценивания аудиторной контрольной работы (для очной и очно-заочной формы обучения)

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

Диктант по формулам

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

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

### Критерии и шкала оценивания индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	зачтено	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. В выводах содержится развернутая экономическая оценка результатов расчетов. Вывод логически структурирован. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы и/или недочеты в написании выводов
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень. Выводы носят описательный характер и/или тезисное содержание.
«неудовлетворительно»	не зачтено	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Критерии и шкала оценивания тестов

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

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

### 3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических и контрольных работ

Варианты РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**Образец типового варианта расчетно-графической работы № 1 (для очной и очно-заочной формы обучения) по теме «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»**

**Задание 1.** Дана система линейных уравнений. Решить тремя способами:

- 1) по правилу Крамера;
- 2) с помощью обратной матрицы ;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 2**

Составить уравнения прямой, проходящей через точку  $A$  параллельно и перпендикулярно данной прямой :

$$A(-1, 2) , \quad x + y - 5 = 0 .$$

**Задание 3**

Задан  $\triangle ABC$  координатами своих вершин  $A(1, 2)$ ,  $B(2, -2)$ ,  $C(6, 1)$ . Найти:

- 1) длины сторон;
  - 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты;
  - 3) угол  $B$ ;
  - 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину;
  - 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ;
  - 6) уравнение прямой проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ .
- Сделать чертеж.

**Образец типового варианта расчетно-графической работы (для очной и очно-заочной формы обучения) № 2 по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной»**

**Задание 1.** Вычислить производную  $y = f(x)$ .

1.  $y = \sin^2 2x \cdot \cos 8x^5$

2.  $y = \operatorname{arctg} 5x \cdot \ln(x - 4)$

3.  $y = \operatorname{ctg}^4 3x \cdot \arccos 2x^3$

4.  $y = \frac{e^{\arcsin x}}{x + 3}$

5.  $y = \frac{9 \operatorname{arctg}(2x + 7)}{(x - 1)^2}$

**Задание 2.** На монопольном рынке спрос определяется функцией  $p = 780 - 2q - 0.1q^2$ .

Средние издержки  $\bar{C}(q) = \frac{1000}{q} + 500 + 2q$ . Найти цену, при которой прибыль

максимальна, максимальную прибыль.

**Задание 3.** Функции спроса и предложения имеют вид  $q = 9 - p$ ,  $s = p + 5$ , где  $q$  – количество покупаемого товара,  $s$  – количество предлагаемого товара,  $p$  – цена товара. Определить равновесную цену, эластичность спроса и предложения по этой цене, изменение дохода при изменении цены на  $\pm 2\%$ .

**Задание 4.** Провести полное исследование функции и построить ее график

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

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

1. а)  $\int 2^{-2x+1} dx$ ,      б)  $\int x3^x dx$ ,      в)  $\int \frac{2x^2 - 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} dx$ ,      г)

д)  $\int \frac{dx}{3 - 2\sin x + \cos x}$ ,      е)  $\int \frac{dx}{x^3 \sqrt{1+x^2}}$ ,

**Задание 6.** Вычислить определенный интеграл.

а)  $\int_0^9 \frac{dx}{3 + \sqrt{x}}$ ,      б)  $\int_0^{\pi/2} x \cdot \cos 3x dx$

**Образец типового варианта расчетно-графической работы (для очной и очно-заочной формы обучения) № 3 по теме «Случайные события. Случайные величины. Статистическая обработка данных»**

**Задание 1.** Решить задачи:

- Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 5, 7 если цифры не повторяются?
- Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени будет три пробоины?
- На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 30%, вторая – 25%, третья – 45% всех изделий. Брак в их продукции составляет соответственно 2%, 1%, 3%. Найти вероятность того, что наудачу выбранный болт оказался дефектным.
- На складе находятся детали, изготовленные на двух заводах. Известно, что объем продукции первого завода в четыре раза превышает объем продукции второго завода. Вероятность брака на первом заводе  $p_1 = 0,05$ , на втором заводе  $p_2 = 0,01$ . Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что деталь изготовлена первым заводом?
- Найти вероятность того, что при 150 выстрелах мишень будет поражена ровно 70 раз, если вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,4.
- Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа выпадений герба при четырех бросаниях правильной монеты. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ .
- Дана функция распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$ . Найти:
  - плотность распределения  $f(x)$ ;
  - построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ ;

- в)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ;  
 г)  $P(\alpha < X < \beta)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ \frac{x-1}{3}, & \text{если } 1 < x \leq 4, \quad \alpha = 1, \beta = 1.5. \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases}$$

8. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , плотность вероятности которой задана функцией

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2, & 0 < x \leq 1. \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

### Задание 2.

Результаты измерений предела текучести ( $X$ , кг/мм<sup>2</sup>) и предела прочности ( $Y$ , кг/мм<sup>2</sup>) у 50 марок стали приведены в таблице.

Требуется провести математическую обработку экспериментальных данных в соответствии с заданием:

1. Построить интервальный и дискретный вариационный ряды распределения частот наблюдаемых значений случайной величины  $X$  и случайной величины (СВ)  $Y$ .
2. Построить гистограмму и полигон относительных частот СВ  $X$  и СВ  $Y$ .
3. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
4. Вычислить числовые характеристики выборки: выборочные средние  $\bar{X}$  и  $\bar{Y}$ , выборочные дисперсии  $D_X$  и  $D_Y$ , выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$ , выборочные коэффициенты асимметрии  $A_x$  и  $A_y$  и эксцессы  $E_x$  и  $E_y$ .
5. Сделать предварительный выбор закона распределения СВ  $X$  и СВ  $Y$ , исходя из механизма образования случайных величин, а также по виду гистограммы и полигона относительных частот и по значениям выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса.
6. Найти точечные оценки параметров нормального закона распределения, предполагая, что исследуемые СВ  $X$  и СВ  $Y$  распределены по нормальному закону. Записать их дифференциальную и интегральную функции распределения.
7. Проверить с помощью критерия согласия Пирсона гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности с предполагаемым нормальным законом распределения.
8. В случае принятия гипотезы найти интервальные оценки параметров нормального закона распределения каждой СВ (доверительную вероятность принять равной  $1 - \alpha = \gamma = 0,95$ ).
9. Провести корреляционный анализ:
  - а. Составить корреляционную таблицу
  - б. Найти по данным корреляционной таблицы выборочный корреляционный момент  $K_{xy}$  и выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .
  - в. Проверить значимость коэффициента корреляции
  - г. Построить корреляционное поле и по характеру расположения точек на нём подобрать общий вид функции регрессии (рекомендуется выбирать функцию регрессии линейного вида)
  - д. Найти эмпирически функции регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  и построить их графики
  - е. Найти степень зависимости  $Y$  от  $X$  с помощью корреляционного отношения

Пример исходных данных:

N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y
1	71	77	18	141	163	35	94	112
2	77	96	19	136	153	36	107	113
3	76	86	20	129	133	37	99	95
4	76	92	21	126	159	38	100	112
5	47	53	22	96	134	39	104	116
6	36	63	23	100	129	40	88	93
7	50	80	24	95	145	41	84	96
8	49	64	25	118	120	42	94	112
9	62	66	26	107	107	43	142	136
10	40	57	27	120	133	44	98	104
11	106	142	28	114	140	45	77	103
12	109	98	29	113	149	46	88	115
13	109	95	30	123	147	47	94	123
14	110	101	31	94	104	48	76	111
15	111	86	32	84	108	49	84	127
16	68	80	33	73	93	50	125	129
17	88	87	34	107	124			

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ (для очной и очно-заочной формы обучения), предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### Образец типового варианта контрольной работы № 1 по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Длительность контроля -45 мин

Количество заданий - 1

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

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

**Задание 2.** Исследовать систему линейных уравнений: если она совместна, то найти её общее решение и одно частное.

$$1) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1 \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12 \end{cases}$$

#### Образец типового варианта контрольной работы по теме «Пределы и производные»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 7 заданий.

Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{8 + 2x + 9x^2}{x^3 - 27}$
2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 7}{x^4 + 2x^3 + 1}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{1 + 2x} \right)^{-4x}$

Найти производные:

4.  $y = \sin 2x \cdot \ln 5x$
5.  $y = \frac{x^2 - 4x}{1 - e^{4x}}$
6.  $y = \ln \cos 9x$
7.  $\begin{cases} x = \sin t \cos t \\ y = -t^3 + 6 \end{cases}, y'_x$

#### Образец типового варианта контрольной работы по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

- 1 Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени будет три пробоины?
- 2 Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 5, 7 если цифры не повторяются?
- 3 На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 30%, вторая – 25%, третья – 45% всех изделий. Брак в их продукции составляет соответственно 2%, 1%, 3%. Найти вероятность того, что наудачу выбранный болт оказался дефектным.

#### Образец типового варианта контрольной работы по теме «Случайные величины»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 задания.

- 1 Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа выпадений герба при четырех бросаниях правильной монеты.
- 2 Записать функцию плотности вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$ , если  $M(X) = 3$ ,  $D(X) = 4$ .
- 3 Закон распределения случайной величины  $X$  задан таблицей

$X$	-2	-1	0	1	2
$p$	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$ .



### 3.3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ НА ДИКТАНТ ПО ФОРМУЛАМ

Ниже приведены образцы типовых вариантов диктантов по соответствующим темам.

#### **Образец типового варианта диктанта по формулам по теме «Матрицы»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Матрица.
- 2 Определитель второго порядка.
- 3 Сумма матриц.
- 4 Транспонированная матрица.
- 5 Обратная матрица.

#### **Образец типового варианта диктанта по формулам по теме «Системы линейных алгебраических уравнений»**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Система линейных алгебраических уравнений.
- 2 Однородная СЛАУ.
- 3 Несовместная СЛАУ.
- 4 Матрица неизвестных.
- 5 Метод Гаусса.

#### **Образец типового варианта диктанта по формулам по теме «Аналитическая геометрия на плоскости »**

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Уравнение прямой.
- 2 Расстояние от точки до прямой.
- 3 Угловой коэффициент.

### **3.3 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня**

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

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

#### **Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ) по теме «Вычисление пределов функций»**

Найти пределы:

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

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

$$3) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}; x_0 = \frac{\pi}{3}, x_0 = 0.$$

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

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x};$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + 4x}{x^3 - 12x + 16};$$

$$9) \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 2x;$$

$$10) \lim_{x \rightarrow -1} (2+x)^{\frac{1}{x^3+1}};$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\ln(1+4x)};$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot \operatorname{tg} \frac{3}{x};$$

**Образец типового варианта индивидуального домашнего задания (ИДЗ)  
по теме «Функция нескольких переменных»**

**Задание 1.** Найти все частные производные 1-го порядка:

1. а)  $z = 2xy - \operatorname{tg} x + \sqrt{y}$ ,      б)  $z = \frac{\cos(2x)}{1+y^2}$ ,      в)  $z = (1 + \operatorname{ctg} y)^{\sqrt{x}}$ .

**Задание 2.** Найти дифференциалы 1-го и 2-го порядков и проверить равенство  $z''_{xy} = z''_{yx}$  для функции:

$$z = \sin(x^2/y);$$

**Задание 3.** Исследовать функцию на экстремум:

1.  $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2;$

### 3.5 Типовые тестовые задания

Компьютерное тестирование обучающихся по дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

#### 3.5.1. Типовые тестовые задания по дисциплине

Тест по дисциплине формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

### Структура тестовых материалов по дисциплине « Математика»

Компетенция	Содержательный элемент	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<p>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>ОПК-6: владением культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и экономическому анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способностью отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношения</p>	<p>Понятие матрицы. Виды матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Операции над матрицами</p>	<p>Понятие матрицы. Виды матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Операции над матрицами</p>	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Выполнение операций над матрицами.</p>	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Нахождение расходов предприятий</p>	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Определители второго, третьего, n-го порядка, их вычисления, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.</p>	<p>Понятие определителя второго, третьего, n-го порядка, свойства.</p>	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Вычисление обратной матрицы</p>	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Нахождение ранга матрицы.</p>	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем уравнений: матричный метод, по формулам Крамера.</p>	<p>Методы решения систем уравнений.</p>	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>решения систем уравнений: матричный метод</p>	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>решения систем уравнений по формулам Крамера.</p>	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Решение систем линейных уравнений. Метод Жордана - Гаусса. Общее и базисные решения. Решение систем с помощью таблиц Гаусса.</p>	<p>Понятие метода Гаусса</p>	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Нахождение общего и базисные решения</p>	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Решение СЛАУ методом Гаусса</p>	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Общие понятия уравнения</p>	<p>Понятия уравнения линии на плоскости. Прямая на плоскости.</p>	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	линии на плоскости. Прямая на плоскости.	Взаимное положение прямых.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение углового коэффициента прямой на плоскости, угла между прямыми, проверка условия параллельности и перпендикулярности прямых.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Общее уравнение линий второго порядка, преобразование его к каноническому виду.	Понятие кривых второго порядка	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Геометрическое место точек	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Выпуклое множество точек. Геометрическая интерпретация множества допустимых решений системы линейных уравнений и неравенств. Общая постановка задачи линейного программирования	Задача линейного программирования.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Методы решения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Геометрическая интерпретация множества допустимых решений системы линейных уравнений и неравенств	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический метод решения. Виды задач линейного программирования. Понятие опорного плана	Понятие опорного плана	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Графический метод решения.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	Симплексный метод решения ЗЛП. Таблицы Гаусса. Критерий оптимальности.	Понятие Симплексный метод решения ЗЛП	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Симплексный метод решения ЗЛП	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Решение задач ЛП Симплексный метод	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Экономическая и математическая формулировка транспортной задачи линейного программирования. Методы построения начального опорного плана	Экономическая и формулировка транспортной задачи	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		математическая формулировка транспортной задач	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Методы построения начального опорного плана	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Метод потенциалов решения транспортной задачи. Открытая транспортная задача	Понятие метода потенциалов	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Открытая транспортная задача	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Проверка транспортной задачи на оптимальность	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Множества. Понятие последовательности. Функции одной переменной. Определение, способы задания функций. Основные характеристики функции. Определение предела функции в точке и на бесконечности, односторонние пределы	Операции над множествами Понятие функции одной переменной,	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Основные свойства функций.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение области определения и области значений функции.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Принцип замены эквивалентными.	Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Замечательные пределы	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение предела функции	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке	Непрерывность функции в точке и на множестве	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Классификация точек разрыва.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Исследование функций на непрерывность	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Производная функции, ее геометрический и	Понятие производной	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	механический смысл. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Правило Лопиталю. Дифференциал функции, его геометрический смысл.	Нахождение производной. Производная сложной функции, обратной функции. Производные высших порядков.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение пределов по правилу Лопиталю.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Применение производных к исследованию поведения функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графиков функций	Понятие экстремума функций. Выпуклость, точки перегиба графика функции.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение асимптот.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Исследование поведения функций	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Определение функции нескольких переменных, геометрическое изображение функции двух переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции двух переменных, их геометрический смысл. Частные производные высших порядков	Понятие частной производной функции нескольких переменных.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Геометрическое изображение функции двух переменных	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение частной производной функции нескольких переменных.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Полный дифференциал. Производная по направлению, градиент функции нескольких переменных	Понятие Полный дифференциал	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		градиент функции нескольких переменных	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождения производной по направлению	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в замкнутой области	Понятие экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремум	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение, необходимых и достаточных условия существования экстремума	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		Нахождение экстремума ФНП	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования: метод замены (подстановки) переменной, интегрирование по частям	Понятие первообразной функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства, геометрический смысл. Основные методы интегрирования	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Выбор метода интегрирования	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение неопределенного интеграла	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Понятие правильных, неправильных и простейших рациональных дробей. Разложение правильных дробей на сумму простейших. Интегрирование рациональных дробей	Понятие правильных, неправильных и простейших рациональных дробей	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Разложение правильных дробей на сумму простейших	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Интегрирование рациональных дробей	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла: замена переменной, интегрирование по частям.	Определенный интеграл, его свойства.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение метода вычисления определенного интеграла:	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Вычисление определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Геометрические приложения определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их	Понятие несобственного интеграла	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение несобственных интегралов (1 или 2 рода)	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	основные свойства.	плоских фигур).		
	Дифференциальные уравнения, основные понятия и определения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	Понятие дифференциального уравнения, порядка дифференциального уравнения, решения уравнения, понятие общего и частного решения, интегральной кривой, задача Коши . Понятие дифференциального уравнения первого порядка.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение задачи Коши	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Решение дифференциальных уравнений первого порядка : с разделяющимися переменными	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли	Понятие дифференциального уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Оопределение вида уравнения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Решение однородных уравнений линейных, Бернулли	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Понятие дифференциальных уравнений высших порядков	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Решение характеристического уравнения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ



		Нахождение решения однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами		Понятие неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение вида правой части	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Решение неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Элементы комбинаторики. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Случайные события, их классификация. Действия над случайными событиями. Понятие вероятности: статистическое, классическое. Относительная частота события		Понятие вероятности	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		определение вероятности случайного события.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение вероятности случайного события.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Условные вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условные вероятности. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.		Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение гипотез	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение вероятности по формуле полной вероятности. Формула Байеса.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Независимые испытания, схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли (теоремы Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа		Понятия: схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение закона распределения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		Нахождение последовательности независимых испытаний Бернулли.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Случайные величины: дискретные и непрерывные. Ряд распределения и многоугольник распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, ее свойства		Понятие функции плотности, основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение плотности распределения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение закона распределения	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.		Понятие: Числовые характеристики случайных величин	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Классические законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический, равномерный, показательный. Нормальный закон распределения. Предельные теоремы теории вероятностей.		Основные классические законы распределения случайных величин	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение числовых характеристик нормального закона распределения	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение числовых характеристик законов распределения случайных величин	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный и статистический ряды. Графическое изображение статистического распределения (полигон и гистограмма). Числовые характеристики статистического распределения	Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Проверка статистических гипотез.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение числовых характеристик статистического распределения	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Оценка неизвестных параметров распределения, интервальное оценивание параметров. Понятие о статистических гипотезах и о критерии Пирсона	Понятие о статистических гипотезах и о критерии Пирсона	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Оценка неизвестных параметров распределения,	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		интервальное оценивание параметров распределения	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Корреляционный анализ негруппированных данных. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Линейная регрессия	Понятия: коэффициент корреляции, уравнение регрессии	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение уравнения регрессии	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Вычисление коэффициента корреляции	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Итого	432– ЗТЗ 432 – ОТЗ

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

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

**Образец типового варианта итогового теста за 1 семестр,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Количество ОТЗ – 9 (50%), ЗТЗ – 9 (50%)

Норма времени – 50 мин.

1. Количество действительных корней уравнения  $z^4 + 5z^2 + 4 = 0$  равно \_\_\_\_\_

2. Выберите правильный ответ.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ -2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ . Сумма  $A + 2B =$

А)  $\begin{pmatrix} -1 & -3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  В)  $\begin{pmatrix} -1 & -3 & -1 \\ 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  С)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  D)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

3 Дополните

Сумма корней системы уравнений  $\begin{cases} 2x - 4y + z = 3, \\ x - 5y + 3z = -1, \\ x - y + z = 1. \end{cases}$  равна \_\_\_\_\_

4. Дополните.

Длина вектора АВ, где А(1;4), В(-3;7) равна \_\_\_\_\_

5. Угловой коэффициент прямой  $4x - 2y = 3$  равен \_\_\_\_\_

6. Установите соответствие между уравнениями и кривыми второго порядка:

1.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$  А) гипербола

2.  $3x^2 - y^2 = 4$  В) эллипс

3.  $(x+6)^2 + (y-1)^2 = 16$  С) парабола

Д) окружность

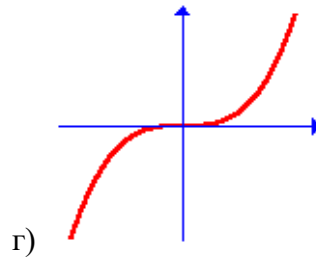
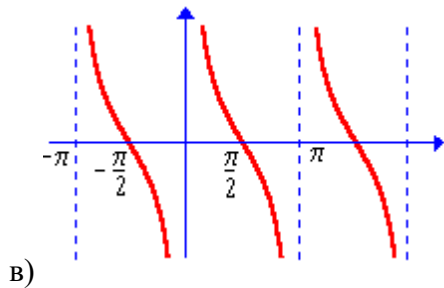
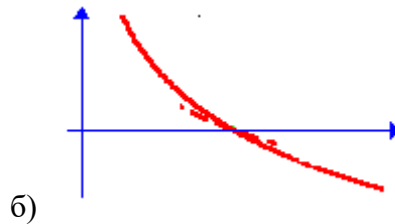
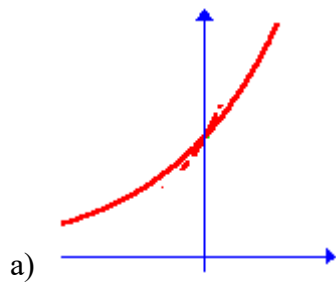
7. Установите соответствие между элементарными функциями и их графиками:

1)  $y = \operatorname{ctg} x$

2)  $y = a^x, a > 1,$

3)  $y = \log_a x, 0 < a < 1,$

4)  $y = x^3.$



8. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 5}{x^3 - 1}$  равен \_\_\_\_\_

$$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 < x < 1 \\ 1, & \text{если } 1 \leq x < 3 \\ x - 2, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

9. Для функции \_\_\_\_\_ количество точек разрыва равно \_\_\_\_\_

10. Производная функции равна  $f'(x) = x^3 - 12x$ , тогда количество точек перегиба графика функции равно \_\_\_\_\_

11. Дополните

Частная производная функции  $z = x^5 \sin 4y$  по переменной  $x$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{8})$  равна \_\_\_\_\_

12. Выберите правильный ответ

Необходимые условия существования экстремума для функции  $z = f(x, y) \dots$

- А)  $\begin{cases} z'_x = 1 \\ z'_y = 1 \end{cases}$   
 Б)  $\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases}$   
 В)  $\begin{cases} z'_x < 0 \\ z'_y > 0 \end{cases}$   
 Г)  $\begin{cases} z'_x > 0 \\ z'_y < 0 \end{cases}$

13. Установите соответствие между формулами

1. Формула для нахождения неопределенного интеграла А)  $\int f(x) dx = F(x) + C$

2. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле  
 3. Формула Ньютона-Лейбница

$$B) \int u dv = uv - \int v du$$

$$C) \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

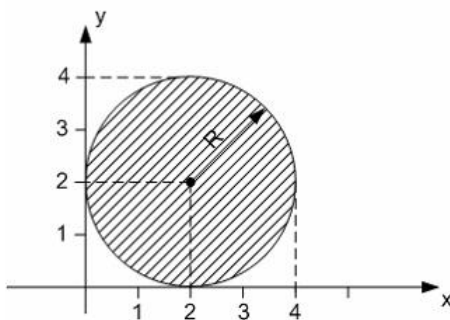
$$D) \int_a^b f(x) dx = F(x) + C$$

14. Выберите правильный ответ

Формула вычисления площади криволинейной трапеции имеет вид...

A)  $S = \int f(x) dx$     Б)  $S = \int_a^b f(x) dx$     В)  $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$     Г)  $S = \int_a^b (f_1(x) - f_2(x)) dx$

15. Дополните



Мера плоского множества

равна \_\_\_\_\_  $\pi$

16. Установите соответствие

1. Линейное однородное уравнение 2 порядка
2. Линейное уравнение 1 порядка
3. Линейное неоднородное уравнение 2 порядка
4. Уравнение 1 порядка с разделяющимися коэффициентами

A)  $y'' - P(x)y' + Q(x)y = 0$

Б)  $y' + P(x)y = Q(x)$

В)  $y'' - P(x)y' + Q(x)y = f(x)$

Г)  $y' + P(x)y = 0$

17. Выберите правильный ответ

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = \cos 6x$  имеет вид...

A)  $y = -\frac{\sin 6x}{216} + \frac{C_1 x^2}{2} + C_2 x + C_3$

Б)  $y = \frac{\sin 6x}{216} + \frac{C_1 x^2}{2} + C_2 x + C_3$

В)  $y = -\sin 6x + \frac{C_1 x^2}{2} + C_2 x + C_3$

Г)  $y = -\frac{\sin 6x}{216} + C$

18. Выберите правильный ответ

Дано линейное однородное дифференциальное уравнение  $y'' - 5y' + 6y = 0$  тогда его общее решение имеет вид:

A)  $y = e^{2x}(C_1 x + C_2)$

Б)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

В)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{3x}$

Г)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x}$

**Образец типового варианта итогового теста за 2 семестр,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Количество ОТЗ – 9 (50%), ЗТЗ – 9 (50%)

Норма времени – 40 мин.

1. Дополните

Вероятность невозможного события равна \_\_\_\_\_

2. Выберите правильный ответ:

Для события  $A = \{\text{из двух выстрелов мишень поражена}\}$ , событием  $\bar{A}$  будет:

- а)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов только одно попадание}\}$ ;
- б)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов нет ни одного попадания}\}$ ;
- в)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов только один промах}\}$ ;
- г)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов хотя бы одно попадание}\}$ .

3. Выберите правильный ответ:

В группе 13 девушек и 10 юношей. Случайно выбраны двое дежурных. Вероятность того, что оба дежурных – юноши, равна...

- а)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{13}$ ;    б)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{10}{22}$ ;    в)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{22}$ ;    г)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{23}$

4. Вероятность всхожести семян равна 0,76. Вероятность того, что среди 5 посаженных семян взойдет точно 4 равна \_\_\_\_\_

5. Установите соответствие

А) Формула полной вероятности

1. 
$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A);$$

Б) Формула Байеса

2. 
$$P_A(H_j) = \frac{P_{H_j}(A) \cdot P(H_j)}{P(A)}$$

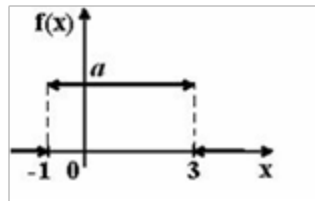
С) Формула Бернулли

3. 
$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}.$$

Д) Формула Пуассона

4. 
$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$$

6. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределённой равномерно в интервале (-1,3), имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

7. Установите соответствие

А) Математическое ожидание дискретной случайной величины

1.  $\sum_{i=1}^n x_i p_i$

Б) Математическое ожидание непрерывной случайной величины

2.  $\sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - (M(X))^2$

В) Дисперсия дискретной случайной величины

3.  $\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$

Г) Дисперсия непрерывной случайной величины

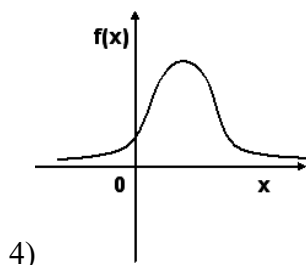
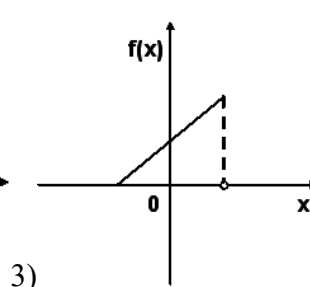
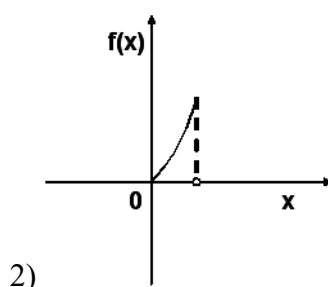
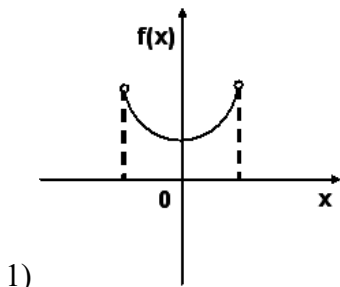
4.  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - (M(X))^2$

5.  $\sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$

8. Непрерывная случайная величина задана функцией плотности  $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$ , тогда  $M(X) =$  \_\_\_\_\_ и  $D(X) =$  \_\_\_\_\_

9. Выберите правильный ответ:

График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке...



10. Выберите правильные ответы:

Коэффициент корреляции  $r_{xy} = -0,9$ , тогда верным является следующие утверждения:

А) Связь между величинами  $x$  и  $y$  сильная

Б) Связь между величинами  $x$  и  $y$  слабая

С) Связь между величинами  $x$  и  $y$  близка к функциональной



- Д) Зависимость между величинами  $x$  и  $y$  прямая  
 Е) Зависимость между величинами  $x$  и  $y$  обратная

11. Дополните

В учебном заведении исследовали возраст студентов, для этого использовали случайную выборку. В результате были получены следующие данные: 18, 17, 20, 18, 17, 16, 19, 18, 22, 17, 21, 17, 19, 21, 18, 18, 17, 20, 21, 18, 17, 20, 17, 18, 17, 17, 18, 19, 22, 19, 20, 21. Объем выборки  $n$ , по которой проводились исследования равен \_\_\_\_\_

12. Дополните \_\_\_\_\_

Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна \_\_\_\_\_

Задание 13. Выберите правильные ответы.

Специалист отдела кадров изучал количество опозданий работников предприятия за некоторый период. В результате исследования были получены данные, представленные в виде вариационного ряда:

Время опозданий	Менее 5 минут	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)	Более 25 минут
Количество опоздавших	6	11	14	8	5	3

Что из перечисленного ниже может быть использовано при графическом изображении этих данных:

- а) полигон плотности относительных частот;
- б) гистограмма частот;
- в) гистограмма относительных частот;
- г) полигон частот.

14 По выборке объема  $n = 34$  составлен дискретный вариационный ряд

Варианта $x_i$	-1	0	2	3
Частота $n_i$	6	10	$n_3$	4

Тогда  $n_3$  равно \_\_\_\_\_

15. Дополните

По нескольким предприятиям были собраны статистические данные об объеме средств (ден. ед.), выделенных на развитие производства. Полученный после обработки этих данных интервальный ряд имеет вид:

Объем средств на развитие производства	Менее 10	[10; 20)	[20; 30)	[30; 40)
Количество предприятий	4	7	6	3

Средний объем средств на развитие производства по этим предприятиям равен \_\_\_\_\_

16. Выберите правильный ответ:

Точечная оценка параметра распределения равна  $\bar{x}_g = 12,5$ . Тогда его интервальная оценка может быть:

- а) (12; 13);    б) (0; 12,5);    в) (12; 16);    г) (12,5; 13).

17.

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 16$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$H_1 : a > \underline{\hspace{2cm}}$ ...

18. Выберите правильный ответ:

Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции  $r_g = 0,84$ , тогда уравнение регрессии  $\bar{y}_x$ , может иметь вид...

а)  $\bar{y}_x = -2,35x - 11,3$ ;      б)  $\bar{y}_x = -3,5x + 11,3$ ;

в)  $\bar{y}_x = 2,35x - 11,3$ ;      г)  $\bar{y}_x = -3,5x - 11,3$ .

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену 1 семестр

#### Раздел 1 «Линейная алгебра»

- 1.1 Определители 2-го и третьего порядка их вычисление и свойства.
- 1.2 Матрицы, операции над матрицами.
- 1.3 Ранг матрицы, способ его определения.
- 1.4 Обратная матрица, алгоритм нахождения обратной матрицы.
- 1.5 Система линейных алгебраических уравнений, основные определения.
- 1.6 Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью формул Крамера.
- 1.7 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы.
- 1.8 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Общее решение и базисные решения.

#### Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»

- 2.1. Общее уравнение прямой, его исследование.
- 2.2 Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
- 2.3 Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 2.4 Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, проходящее через точку.
- 2.5 Взаимное расположение прямых.
- 2.6 Угол между прямыми.
- 2.7 Расстояние от точки до прямой.
- 2.8 Каноническое уравнение эллипса.
- 2.9 Каноническое уравнение гиперболы.
- 2.10 Каноническое уравнение параболы.
- 2.11 Общее уравнение кривой второго порядка и его исследование.

#### Раздел 4 «Введение в математический анализ»

- 4.1 Множества. Операции над множествами.
- 4.2 Комплексные числа, операции над комплексными числами.
- 4.3 Последовательность. Предел последовательности.
- 4.4 Определение и способы задания функции одной переменной. Основные свойства.
- 4.5 Понятие обратной функции.
- 4.6 Понятие сложной функции.
- 4.7 Классификация функций. Основные элементарные функции. Элементарные функции.
- 4.8 Предел функции.
- 4.9 Понятие односторонних пределов.
- 4.10 Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций.
- 4.11 Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций.
- 4.12 Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
- 4.13 Основные теоремы о пределах.
- 4.14 Первый замечательный предел.
- 4.15 Второй замечательный предел.

## **Раздел 5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

- 5.1 Понятие производной, ее геометрический и механический смысл.
- 5.2 Основные правила дифференцирования.
- 5.3 Производная сложной функции.
- 5.4 Производные тригонометрических функции.
- 5.5 Производные обратных тригонометрических функции.
- 5.6 Производные логарифмических функции.
- 5.7 Логарифмическое дифференцирование. Производная степенной функции.
- 5.8 Производные показательной функции.
- 5.9 Производные высших порядков.
- 5.10 Применение производных к вычислению пределов. Правило Лопиталя.
- 5.11 Дифференциал функции.
- 5.12 Интервалы возрастания и убывания функции. Необходимый признак экстремума.
- 5.13 Достаточные признаки экстремума.
- 5.14 Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
- 5.15 Асимптоты кривой графика функции.

## **Раздел 6 «Интегральное исчисление функции одной переменной»**

- 6.1 Первообразная. Неопределенный интеграл.
- 6.2 Свойства неопределенного интеграла.
- 6.3 Метод непосредственного интегрирования.
- 6.4 Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
- 6.5 Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
- 6.6 Рациональные дроби. Разложение неправильной дроби на сумму целой части и правильной дроби.
- 6.7 Виды простейших дробей.
- 6.8 Интегрирование простейших дробей I-го и II-го вида.
- 6.9 Интегрирование простейших дробей III-го вида, когда в числителе многочлен нулевой степени (число).
- 6.10 Интегрирование простейших дробей III-го вида, когда в числителе многочлен первой степени.
- 6.11 Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших.
- 6.12 Определенный интеграл, его геометрический смысл.
- 6.13 Свойства определенного интеграла.
- 6.14 Формула Ньютона-Лейбница.
- 6.15 Метод замены в определенном интеграле.
- 6.16 Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 6.17 Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
- 6.18 Несобственные интегралы I-го рода.
- 6.19 Несобственные интегралы II-го рода.

## **Раздел 7 «Функции нескольких переменных»**

- 7.1 Понятие функции нескольких переменных.
- 7.2 Частные производные первого порядка функции двух переменных.
- 7.3 Полный дифференциал функции двух переменных.
- 7.4 Частные производные высших порядков функции двух переменных.
- 7.5 Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия.
- 7.6 Градиент функции двух переменных.

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

1 Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \\ 4 & 8 & 2 \end{vmatrix}$ .

2 Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу

$$A \cdot B - 3C.$$

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

4 Написать и построить уравнение прямой  $Ax + By + C = 0$ , при  $A = 2$ ,  $B = 0$ ,  $C = -6$ .

5 Написать общее уравнение прямой, проходящей через точки  $A(3; -4)$ ,  $B(-3; -1)$ .

6 Определить угловой коэффициент прямой  $3x + 7y - 8 = 0$ .

7 Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(1, -3)$  с заданным угловым коэффициентом  $k = 5$ .

8 Среди следующих прямых указать параллельные

$$l_1: 6x + 3y - 5 = 0, \quad l_2: y = 2x - 7, \quad l_3: 2x + y + 4 = 0, \quad l_4: y = -2x + 1.$$

9 Найти тангенс угла между  $l_1$  и  $l_2$ , где  $l_1: 3x - 6y + 14 = 0$ , а  $l_2: y = 3x - 7$ .

10 Какие кривые описываются следующими уравнениями:  $2x^2 - 6y^2 + 4x = 0$ ,  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ ,  $3x^2 - 10x - 4y = 0$ ,  $y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$ .

14 Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{1-x}{x^2 + 2^{x-2}}$ .

15 Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 - x - 2}$ .

16 Вычислить односторонние пределы функции  $2^{\frac{1}{x-4}}$  в точке  $x = 4$ .

17 Найти  $\int \frac{1}{(x-2)^3} dx$ .

18 Являются ли функции  $f(x) = \frac{2}{3x}$  и  $\varphi(x) = \cos 3x$  б. б. при  $x \rightarrow 0$ ?

19 Записать обратную функцию для  $y = \arctg 5x$ .

20 Среди следующих функций указать сложные:  $y = (3x + 2)5^x$ ,  $y = (x + 1)3^{\sqrt{x}}$ ,  $y = x^3\sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt{x^3 + 6}$ ,  $y = \cos(2x + 3)$ .

- 21 Найти производную функции  $y = \frac{1}{x^3 - 5} \cdot \sin 3x$ .
- 22 Найти  $y'$  для функции  $y = \cos(x^2 + 5)$ .
- 23 Найти  $y'$  для функции  $y = \ln \sqrt{x^4 + 3x + 2}$ .
- 24 Найти дифференциал функции  $y = \sqrt{x^4 + 7}$ .
- 25 Найти первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x) = \sqrt{x + 5}$ .
- 26 Найти  $\int (x^2 + 3)^2 dx$ .
- 27 Найти  $\int (x + 2) \cos x dx$
- 28 Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{2x^3 - x^2 + 5}{x} dx$ .
- 29 Найти частные производные первого порядка функции  $z = 3x^3y - x^2 + 3y$ .

**Перечень типовых практических заданий к экзамену  
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)**

- 1 Найти обратную матрицу для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ .
- 2 Найти длину высоты, проведенной из вершины  $A$  в треугольнике с вершинами  $A(-2; 9)$ ,  $B(2; 5)$ ,  $C(3; 2)$ .

- 3 Решить систему:  $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$  с помощью формул Крамера.

- 4 Решить систему уравнений методом обратной матрицы:  $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$ .

- 5 Найти два базисных решения системы:  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}$ , и охарактеризовать их.

6 Написать уравнение прямой, параллельной  $x + 3y + 4 = 0$ , проходящей через точку  $A(-2; 3)$ .

7 Какие из следующих прямых перпендикулярны  $l_1 : 3x - 6y + 15 = 0$ ,  $l_2 : x + 2y - 2 = 0$ ,  $l_3 : 2x + y - 5 = 0$ ,  $l_4 : x + y - 1 = 0$ .

8 Привести уравнение кривой  $x^2 - y^2 + 4x - 10y - 25 = 0$  к каноническому виду.

10 Вычислить:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 3x}$ .

11 Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-5}{x+2} \right)^{3x-2}$ .

12 Найти  $y'$  функции  $y = \arccos \sqrt{x^2 + 1}$ .

13 Найти производную функции  $y = \left( \operatorname{tg} 4x + \frac{1}{\sqrt{x+1}} - 5 \right)^5$ .

14 Найти вторую производную  $y''$  функции  $y = e^{1-2x} \cdot (x+3)$ .

15 Исследовать на выпуклость, вогнутость и точки перегиба график  $y = \frac{x^3}{1-x^2}$ .

16 Найти неопределенный интеграл  $\int x^4 \cos x^5 dx$ .

17 Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 3}$ .

18 Записать разложение правильной дроби  $\frac{2x+1}{x^5 + 3x^3}$  на простейшие с неопределенными коэффициентами.

19 Вычислить  $\int_4^{16} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .

20 Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y^2 = 9x$  и  $y = x$ .

21 Исследовать сходимость  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{(x+2)^3}$ .

22 Исследовать сходимость  $\int_{-\infty}^{-2} \frac{dx}{(x-2)^3}$ .

23 Выяснить сходимость несобственного интеграла  $\int_0^3 \frac{dx}{x-2}$ .

24 Найти частные производные второго порядка функции  $z(x, y) = x y^3 - 2x^2 y + \sqrt{xy} - 3$ .

25 Исследовать функцию  $z = x^3 + xy^2 + 6xy$  на экстремум.

## Перечень теоретических вопросов к экзамену

2 семестр

(для оценки знаний)

### Раздел 9 «Теория вероятностей»

- 9.1 Элементы комбинаторики.
- 9.2 Предмет теории вероятностей. Основные понятия.
- 9.3 Случайные события, их классификация.
- 9.4 Действия над случайными событиями.
- 9.5 Относительная частота события.
- 9.6 Понятие вероятности: статистическое, классическое.
- 9.7 Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.
- 9.8 Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения.
- 9.9 Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
- 9.10 Вероятность появления хотя бы одного события.
- 9.11 Последовательность независимых испытаний Бернулли.
- 9.12 Формула Бернулли.
- 9.13 Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона.
- 9.14 Локальная теорема Муавра-Лапласа.
- 9.15 Интегральная теорема Муавра-Лапласа
- 9.16 Свойства и схематический график функции Гаусса.
- 9.17 Свойства и схематический график функции Лапласа.
- 9.18 Наивероятнейшее число наступления событий.

### Раздел 10 «Случайные величины»

- 10.1 Понятие случайной величины (СВ).
- 10.2 Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание.
- 9.3 Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функция распределения и плотность распределения, их смысл, свойства.
- 10.4 Основные числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана. Их определения и свойства.
- 10.5 Вычислительные формулы основных числовых характеристик, статистический смысл.
- 10.6 Начальные и центральные моменты высших порядков. Коэффициент асимметрии и эксцесса.
- 10.7 Основные законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений). Геометрический и гипергеометрический.
- 10.8 Законы распределения НСВ: равномерный, показательный,
- 10.9 Нормальный закон распределения.
- 10.10 Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал.
- 10.11 Правило трех сигм.

### Раздел 11 «Математическая статистика»

- 11.1 Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
- 11.2 Статистическое распределение выборки, вариационный и статистический ряды.
- 11.3 Графическое изображение статистического распределения (полигон и гистограмма).
- 11.4 Числовые характеристики статистического распределения: среднее значение, разброс; методы их расчета.
- 11.5 Оценка неизвестных параметров распределения. Точечные оценки параметров распределения по выборке.
- 11.6 Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 11.6 Интервальные оценки параметров распределения по выборкам большого и малого объемов.

- 11.7 Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.
- 11.8 Понятия о статистических гипотезах и о критерии Пирсона.
- 11.9 Понятие о корреляционной зависимости СВ.
- 11.10 Выборочный коэффициент корреляции, и его свойства.
- 11.11 Линейная регрессия. Уравнение линии регрессии.

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

- 1 Определите число сочетаний  $C_7^2$  из 7 элементов по 2.
- 2 Определите количество способов, которыми можно сформировать экзаменационный билет из пяти заданий, если всего заданий 35.
- 3 В коробке 9 красных и 6 белых шаров. Найти вероятность того, что наудачу взятый шар будет красным.
- 4 Игральная кость брошена один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет более четырех очков.
- 5 В студенческой группе 8 юношей 10 девушек. На дежурство случайным образом выбирают двух студентов. Найти вероятность того, что отберут двух девушек.
- 6 Вероятность попадания по мишени при первом выстреле равна 0,6, при втором 0,7. Найти вероятность, того что при двух выстрелах мишень не будет поражена.
- 7 В студенческой группе 8 юношей 10 девушек. На дежурство случайным образом выбирают трех студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных будет 2 девушки.
- 8 Вероятность того, что при высадке саженец приживется, равна 0,6. Было высажено 4 саженца. Найти вероятность того, что среди них приживется ровно половина саженцев.
- 9 Вероятность того, что клиент не сможет вовремя вернуть кредит, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 100 клиентов кредит вернут вовремя от 10 до 15 клиентов.
- 10 Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

$x_i$	-2	-1	0	3
$p_i$	0,2	$p_2$	0,3	0,1

Найти  $p_2$ , математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсию  $D(X)$  этой случайной величины.

- 11 Непрерывная случайная величина распределена нормально с параметрами  $a=7$ ,  $\sigma=1$ . Определите  $P(3 < X < 11)$ . *Указание.* Примените правило трех сигм.
- 12 Квартальный процент премии на предприятии составил:  $x_1 = 15$ ,  $x_2 = 10$ ,  $x_3 = 20$ ,  $x_4 = 25$ . Определите среднегодовой процент премии  $\bar{x}_6$ .
- 13 Дан вариационный ряд



Варианта $x_i$	1	2	4	6
Частота $n_i$	2	5	2	1

Найти исправленное выборочное стандартное отклонение  $S_g$ .

- 14 Дан вариационный ряд

Варианта $x_i$	0	1	2	4
Частота $n_i$	8	12	16	7

Найти выборочную дисперсия  $D_g$ .

- 15 Дан интервальный вариационный ряд

варианта	(1; 3]	(3; 5]	(5; 7]	(7; 9]
частота	2	3	4	1

Найти выборочную среднюю.

- 16 Статистическое распределение выборки имеет вид

Варианта $x_i$	0	1	2	4
Частота $n_i$	8	12	16	7

Определите значение относительной частоты  $w_3$  варианты  $x_3 = 2$ .

- 17 Для некоторого количественного признака известно, что  $\bar{x}_g = 2,5$  и  $\sigma = 1,5$ .

Определите значение коэффициента вариации  $V$  этого количественного признака.

- 18 Записать интервальную оценку генеральной средней  $\bar{x}_g$ , если по выборке найдена ее точечная оценка  $\bar{x}_g = 7,25$  и полудлина доверительного интервала  $\Delta = 0,8$ .

- 19 Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции  $r_g = 0,82$ , укажите уравнение регрессии  $\bar{y}_x$ , которым может быть описана зависимость между признаками X и Y.

а)  $\bar{y}_x = -2,35x - 9,3$ ;

б)  $\bar{y}_x = -3,5x + 11,7$ ;

в)  $\bar{y}_x = 2,35x - 11,7$ ;

г)  $\bar{y}_x = -3,5x - 11,7$ .

- 20 Выборочное уравнение парной линейной регрессии между признаками X и Y имеет вид:  $\bar{y}_x = 4,5 - 1,8x$ , Укажите возможное значение коэффициента корреляции  $r_g$ .

а)  $r_g = 0,75$ ;

б)  $r_g = -0,75$ ;

в)  $r_g = -0,7$ ;

г)  $r_g = -0,85$ .

### Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

- 1 По мишени производится пять выстрелов. Вероятность попадания при первом выстреле 0,5; при втором – 0,7; при третьем – 0,8; при четвертом – 0,8; при пятом – 0,9. Найти вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу.

- 2 Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $H_1, H_2$ , образующих полную группу. Известны вероятности:  $P(H_1) = \frac{3}{5}$ ,

$$P_{H_1}(A) = \frac{1}{3} \text{ и } P_{H_2}(A) = \frac{2}{3}. \text{ Найдите вероятность события } A.$$

- 3 Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из трех несовместных событий  $H_1, H_2, H_3$ , образующих полную группу. Известны вероятности:

$$P(H_1) = \frac{1}{4}, P(H_2) = \frac{1}{2}, P_{H_1}(A) = \frac{2}{3}, P_{H_2}(A) = \frac{1}{3} \text{ и } P_{H_3}(A) = \frac{1}{3}. \text{ Установите}$$

соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

$A)$	$P(H_3)$	1)	$\frac{1}{4}$
$B)$	$P(A)$	2)	$\frac{1}{6}$
		3)	$\frac{5}{12}$
		4)	$\frac{7}{12}$

- 4 В первом ящике 5 красных и 10 синих шаров, во втором – 7 красных и 8 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Найдите вероятность того, что он красный.

- 5 Дан интервальный вариационный ряд

варианта	(2; 4]	(4; 6]	(6; 8]	(8; 10]
частота	3	4	3	2

Найдите выборочную среднюю.

- 6 По нескольким предприятиям были собраны статистические данные об объеме денежных средств, выделенных на развитие производства. После обработки этих данных был получен интервальный ряд:

Объем средств на развитие производства	Менее 8	[8; 14)	[14; 20)	Более 20
Количество предприятий	5	8	6	4

Определите средний объем средств на развитие производства по этим предприятиям.

- 7 По выборке объема  $n = 34$  составлен дискретный вариационный ряд:

Варианта $x_i$	-1	0	2	3
----------------	----	---	---	---

Частота $n_i$	6	10	$n_3$	4
---------------	---	----	-------	---

Определите выборочную дисперсию  $D_g$ .

- 8 Выборочное уравнение парной линейной регрессии имеет вид:  $\bar{y}_x = 1,4x - 3,2$ , средние квадратическое отклонение  $\sigma_x = 1,3$  и коэффициент корреляции  $r_g = 0,7$ . Определите значение  $\sigma_y$ .
- 9 Выборочное уравнение парной линейной регрессии имеет вид:  $\bar{y}_x = 1,6x - 2,9$ , средние квадратические отклонения  $\sigma_x = 1,4$  и  $\sigma_y = 2,8$ . Определите значение коэффициента корреляции  $r_g$ .
- 10 По филиалам фирмы исследовались показатели объема продаж ( $X$ ) и величина премиального фонда ( $Y$ ). После первичной обработки данных были получены основные характеристики исследуемых величин:  $\bar{x}_g = 3,9$ ;  $\bar{y}_g = 8,2$ ;  $\sigma_x = 0,75$ ;  $\sigma_y = 2,21$  и выборочный коэффициент корреляции  $r_g = 0,87$ . Используя полученные данные, было составлено выборочное уравнение линейной парной регрессии. Спрогнозируйте значение объема премиального фонда по этому уравнению при показателе объема продаж  $x = 3,8$ .

#### 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 спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Диктант по формулам	Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.

	Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов тестовых заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Дополнительные материалы. В ходе тестирования использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается. В случае использования дополнительных материалов, совещания с соседями или списывания наблюдатель делает пометку в ведомости, и результат данного студента аннулируется. Повторное выполнение теста не предусмотрено. Банк тестовых заданий включает 6 основных разделов дисциплины.

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

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

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

База тестовых заданий разного уровня сложности размещена в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ

#### 4.1 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУР ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

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


Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; 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 КРИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 40 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

### Образец экзаменационного билета

 20__-20__ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика» 1 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой СЖД КРИЖТ ИрГУПС _____
<p>1 Понятие функции нескольких переменных..</p> <p>2 Даны матрицы: <math>A = \begin{pmatrix} 4 &amp; -1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 4 &amp; -3 \\ 0 &amp; 2 \\ 2 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>, <math>C = \begin{pmatrix} 2 &amp; -3 \\ 4 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти матрицу <math>A \cdot B - 3C</math>.</p> <p>3 Определить расстояние от точки <math>A (-1, 3, 0)</math> до плоскости <math>2x - y - 2z - 4 = 0</math>.</p> <p>4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>y^2 = 9x</math> и <math>y = x</math>.</p>		