

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан факультета экономики

 В.С. Отто

«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математика»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль): **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года**

Факультет: **экономики**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2018

# ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- Владение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.

2.1. Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1. Освоение этой дисциплины необходимо бакалаврам как будущим специалистам в области экономики.

2.2. Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки в пределах школьной программы по математике, алгебре и началам анализа, геометрии и элементам теории вероятностей.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Эконометрика;
- Статистика;
- Принятие экономических решений.

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	1) основные понятия математики, 2) алгоритмы решения стандартных задач, 3) методы математической обработки данных	1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей, 2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей 3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат	1) навыками классических математических расчётов, 2) навыками статистической обработки данных, 3) навыками построения логически обоснованных рассуждений

## 2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «МАТЕМАТИКА»					
<b>Цель дисциплины</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.</li> <li>– Формирование математической культуры студентов.</li> <li>– Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.</li> <li>– Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.</li> </ul>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия математики,</li> <li>2) алгоритмы решения стандартных задач,</li> <li>2) методы математической обработки данных</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,</li> <li>2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей</li> <li>3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками классических математических расчётов,</li> <li>2) навыками статистической обработки данных,</li> <li>3) навыками построения логически обоснованных рассуждений</li> </ol>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Письменное тестирование, защита лабораторных работ, проверочные работы, индивидуальные домашние задания, зачёт, экзамен.	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p> <p><b>Знает</b> основные понятия математики, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p><b>Умеет</b> решить поставленную задачу указанным инструментальным средством обработки данных</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p> <p>Дополнительно к пороговому уровню <b>умеет</b> самостоятельно выбрать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать полученный результат</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 1 (часов)	Семестр № 2 (часов)
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:				
Лекции (Л)		36	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		108	54	54
<b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:				
<i>СРС в семестре:</i>				
Курсовая работа	КП	-	-	-
	КР			
Изучение теоретического и лекционного материала		33	15	18
Подготовка к письменному тестированию		33	15	18
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		45	27	18
Выполнение индивидуального домашнего задания		33	15	18
<i>СРС в период сессии:</i>				
Вид промежуточной аттестации	зачет	-	зачёт	-
	экзамен	36	-	36
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	часов	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
	зач.ед.	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	<p style="text-align: center;"><b>1.1. Матрицы и определители</b></p> <p>Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их основные свойства (сумма, разность, транспонирование, умножение на число, умножение матриц). Определители и их основные свойства. Алгебраические дополнения, миноры. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие о ранге матрицы. Понятие комплексного числа. Собственные значения и собственные векторы матриц.</p> <p style="text-align: center;"><b>1.2. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения</b></p> <p>Запись системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме. Понятие об основной и расширенной матрице системы. Метод обратной матрицы, формулы Крамера, алгоритм Гаусса. Использование матриц и систем линейных алгебраических уравнений в экономических расчетах.</p> <p style="text-align: center;"><b>1.3. Векторы</b></p> <p>Векторы в <math>n</math>-мерном пространстве. Координаты вектора, модуль вектора, операции над векторами и их свойства (сумма, разность, умножение на число, скалярное произведение, векторное произведение в трехмерном пространстве). Понятие векторного пространства. Понятие о линейно независимых и линейно зависимых векторах, базисе и ранге системы векторов, размерности</p>

			<p>векторного пространства. Понятие о разложении вектора по векторам базиса.</p> <p><b>1.4. Элементы аналитической геометрии</b></p> <p>Уравнение прямой на плоскости, различные формы записи. Уравнения прямой и плоскости в пространстве, различные формы записи. Понятие аффинного пространства. Понятие о кривых и поверхностях второго порядка.</p> <p><b>1.5. Экономические приложения линейной алгебры</b></p> <p>Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики (статическая модель межотраслевого баланса). Линейная модель обмена (модель международной торговли Д. Рикардо).</p>
1	2	Математический анализ	<p><b>2.1. Элементы введения в математический анализ</b></p> <p>Вещественные числа и их свойства. Последовательность и ее предел. Задача о начислении сложных процентов и ее применение при оценке эффективности депозитов и финансовых рент. Функции и их свойства. Предел функции. Непрерывность функции. Понятие о точках разрыва. Элементарные функции. Функции в экономике (кривые «спрос-предложение», кривые «доход-потребление», кривые «цена-потребление», производственные функции, функция прибыли, функция издержек).</p> <p><b>2.2. Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной</b></p> <p>Производная и ее экономический смысл. Основные правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления и их экономическая интерпретация. Понятие экстремума, понятие выпуклости и вогнутости. Достаточные условия возрастания, убывания, существования экстремума, выпуклости и вогнутости. Асимптоты к графику функции. Применение производной к исследованию функций и решению экономических задач. Анализ предельных величин в экономике. Коэффициенты эластичности. Закон убывающей эффективности производства. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Однофакторная модель оптимизации ставки налога на прибыль.</p> <p><b>2.3. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной</b></p> <p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Методы интегрирования (интегрирование по частям, метод замены переменной, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций).</p>
2	2	Математический анализ	<p><b>2.3. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (продолжение)</b></p> <p>Определенный интеграл, методы его вычисления и его экономическая интерпретация. Формула Ньютона-Лейбница. Экономические приложения определенного интеграла (индекс Джини, объем продукции за данный промежуток времени, дневная выработка, дисконтированный доход, среднее время, затраченное на изготовление одного изделия в период освоения, выпуск продукции при постоянном темпе роста, оценка эффективности инвестиционного проекта). Понятие о несобственных интегралах.</p> <p><b>2.4. Функции многих переменных</b></p> <p>Понятие функции многих переменных, примеры из экономики. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные</p>

			<p>производные первого и второго порядков. Понятие о гармонических функциях. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функции многих переменных. Определение, необходимое и достаточное условия существования. Условные экстремумы. Понятие о методе множителей Лагранжа. Использование функций многих переменных в экономике (функции полезности, кривые безразличия, производственные функции, максимизация прибыли, коэффициенты эластичности, уравнение Слуцкого)</p>
2	3	Теория вероятностей	<p><b>3.1. Случайные события</b></p> <p>Элементы комбинаторики. Случайное событие, вероятность (классическое и аксиоматическое определения), геометрическое определение вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Основные формулы для вычисления вероятностей случайных событий (сумма и произведение вероятностей, условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса). Схема Бернулли. Формула Бернулли. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел.</p> <p><b>3.2. Случайные величины</b></p> <p>Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Численные характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (СКО), мода, медиана). Основные законы распределения случайных величин (классификация и характерные параметры). Нормальный закон распределения.</p>
2	4	Математическая статистика	<p><b>4.1. Выборочный метод</b></p> <p>Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборка, частота, относительная частота, полигон частот, гистограмма). Численные характеристики генеральной совокупности и их точечные оценки (выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное СКО, исправленное выборочное СКО). Интервальные оценки генеральной совокупности. Доверительные интервалы характеристик нормально распределенных генеральных совокупностей и способы их вычисления.</p> <p><b>4.2. Методы проверки статистических гипотез</b></p> <p>Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Наблюдаемое и критическое значения критерия. Критические области. Проверка гипотез о виде распределения и о значениях параметров распределений.</p> <p><b>4.3. Корреляция и регрессия</b></p> <p>Линейная корреляция (выборочное уравнение прямой линии регрессии, корреляционная таблица, выборочный коэффициент корреляции). Линейная регрессия, метод наименьших квадратов. Статистический анализ значимости уравнения парной линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии.</p>

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	8	24	-	32	64	2-8 неделя – письменное тестирование. 2, 3, 5, 7 неделя – защита ЛР, 7 неделя – индивидуальное домашнее задание, 8 неделя – проверочная работа
1	2	Математический анализ	10	30	-	40	80	9-17 неделя – письменное тестирование. 10, 11, 13, 15, 17 неделя – защита ЛР, 17 неделя – индивидуальное домашнее задание, 18 неделя – проверочная работа
		<b>Итого, 1 семестр</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	
2	2	Математический анализ	4	12	-	18	34	1-4 неделя – письменное тестирование. 2, 3 неделя – защита ЛР, 3 неделя – индивидуальное домашнее задание, 4 неделя – проверочная работа
2	3	Теория вероятностей	6	18	-	24	48	5-8 неделя – письменное тестирование. 6-9 неделя – защита ЛР, 8 неделя – индивидуальное домашнее задание, 9 неделя – проверочная работа
2	4	Математическая статистика	8	24	-	30	62	10-18 неделя – письменное тестирование. 12, 15, 18 неделя – защита ЛР, 17 неделя – индивидуальное домашнее задание
		<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>72</b>	<b>180</b>	
		<b>Разделы 1-4</b>	<b>36</b>	<b>108</b>		<b>144</b>	<b>288</b>	
		<b>Контроль</b>					<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
		<b>ИТОГО</b>					<b>324</b>	



### 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	1.1. Матрицы и определители 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения 1.3. Векторы 1.4. Элементы аналитической геометрии	24
1	2	Математический анализ	2.1. Пределы 2.2. Функции 2.3. Производная и дифференциал 2.4. Исследование функций методами дифференциального исчисления 2.5. Неопределенный интеграл и методы его вычисления	30
		<b>Итого, 1 семестр</b>		<b>54</b>
2	2	Математический анализ	2.6. Определенный интеграл и его приложения 2.7. Функции многих переменных 2.8. Экстремумы функций многих переменных	12
2	3	Теория вероятностей	3.1. Случайные события. 3.2. Основные теоремы о вероятности 3.3. Схема Бернулли 3.4. Случайные величины	18
2	4	Математическая статистика	4.1. Выборочный метод 4.2. Методы проверки статистических гипотез 4.3. Корреляция и регрессия.	24
		<b>Итого, 2 семестр</b>		<b>54</b>
		<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>

**2.4. Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.**

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	1. Изучение теоретического и лекционного материала. 2. Подготовка к письменному тестированию. 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания.	13 6 6 7
	2	Математический анализ	1. Изучение теоретического и лекционного материала. 2. Подготовка к письменному тестированию. 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания.	14 9 9 8
		<b>Итого, 1 семестр</b>		<b>72</b>
2	2	Математический анализ	1. Изучение теоретического и лекционного материала. 2. Подготовка к письменному тестированию. 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания.	5 4 4 5
	3	Теория вероятностей	1. Изучение теоретического и лекционного материала. 2. Подготовка к письменному тестированию. 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания.	6 6 6 6
	4	Математическая статистика	1. Изучение теоретического и лекционного материала. 2. Подготовка к письменному тестированию. 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания.	7 8 8 7
		<b>Итого, 2 семестр</b>		<b>72</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>144</b>

### 3.2. График работы студента

#### Семестр № 1

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Проверочная работа	ПрР								+										+
Тестирование письменное,	ТСП,		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Защита лабораторных работ	ЗЛР		+	+		+		+			+	+		+		+		+	
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ							+										+	

#### Семестр № 2

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Проверочная работа	ПрР				+					+									
Тестирование письменное,	ТСП,	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Защита лабораторных работ	ЗЛР		+	+			+	+	+	+			+			+			+
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ			+					+									+	

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Учебники и учебные пособия (см. раздел 5).

2. Перечень вопросов и методические рекомендации для подготовки к письменному тестированию содержатся в учебно-методическом издании

**Математика** [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

**Примерная тематика проверочных работ** в полном объеме представлена в учебно-методическом издании

**Математика** [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

См. также п.11 настоящей рабочей программы (таблица «Примеры оценочных средств»)

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

##### 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – 2-е изд., испр. и доп. – Рязань, 2009. – Ч. 1. – 204 с. – ISBN 978–5–88006–607–0.	1-3	1-2	7	1
2.	Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – Ч. 2. – 232 с. – ISBN 978–5–88006–608–7.	4	2	7	1
3.	Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер; под ред. Н. Ш. Кремера. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 909 с. - Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC">https://www.biblio-online.ru/book/EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC</a> (дата обращения: 25.08.2018).	1-4	1-2	ЭБС	

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити, 2012. - 551 с. - (Золотой фонд российских учебников). - Рек. Мин. образованием РФ. - ISBN 978-5-238-01270-4	3-4	2	6	
2.	Лискина, Екатерина Юрьевна. Экономико-математические модели [Текст] : учебное пособие / Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – 110 с. – ISBN 978–5–88006–600–1.	1-2	1-2	7	
3.	Математика [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. –	1-2	1-2	7	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 25.08.2018).
2. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 25.08.2018).
3. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 25.08.2018).
4. Юрайт [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 25.08.2018).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Allmath.ru: Вся математика в одном месте [Электронный ресурс]: математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).
2. Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий, мультимедийный видеопроектор, экран, ноутбук, лазерная указка, компьютерный класс.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** видеопроектор, ноутбук, переносной экран,

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:** *отсутствует.*

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,

	последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, перед лабораторной работой. Уделить внимание следующим понятиям: матрица, определитель квадратной матрицы, ранг матрицы, вектор, уравнение прямой, предел последовательности, функция, предел функции, непрерывность функции, производная, экстремум, первообразная, определенный интеграл, функция многих переменных, ее производные и экстремумы, случайное событие, вероятность, классическая схема расчета вероятностей, схема Бернулли, случайная величина, выборочный метод, статистическая гипотеза, корреляция.
Проверочная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Освоение вычислительных алгоритмов, изученных в разделе, закрепление полученных знаний, умений и навыков.
Лабораторная работа	Изучение и освоение вычислительных алгоритмов, изученных в разделе на примере заданий из практикума.
Письменное тестирование	Работа с конспектом лекций и справочной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену / зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Использование электронных изданий (ЭБС) при изучении теоретического материала, при подготовке к защите лабораторных работ, зачёту и экзамену.

2. Использование баз данных Федеральной службы государственной статистики, имеющих в открытом доступе ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

3. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Набор ПО в компьютерных классах	
Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г

Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО
Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	ОПК-3	Зачёт
2.	Математический анализ		

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	ОПК-3	Экзамен
2.	Математический анализ		
3.	Теория вероятностей		
4.	Математическая статистика		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	<b>знать</b>	
		1) основные понятия математики,	ОПК3 З1
		2) алгоритмы решения стандартных задач,	ОПК3 З2
		3) методы математической обработки данных	ОПК3 З3
		<b>уметь</b>	
		1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,	ОПК1 У1
		2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	ОПК1 У2
		3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат	ОПК1 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками классических математических расчётов,	ОПК3 В1
		2) навыками статистической обработки данных,	ОПК3 В2
3) навыками построения логически обоснованных рассуждений	ОПК3 В3		



**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
(зачёт, 1 семестр)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	<p>Студент получает зачёт, если в течение семестра выполнил следующие требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнил и защитил все лабораторные работы.</li> <li>2. Ответил правильно на 75% контрольных вопросов письменного тестирования.</li> <li>3. Написал проверочные работы на оценки не ниже «удовлетворительно».</li> <li>4. Выполнил индивидуальные задания на оценки не ниже «удовлетворительно».</li> </ol>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен, 2 семестр)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	<b>Вопросы к экзамену по разделам 1-4:</b>	
1.	<p>А) Сформулируйте определение матрицы. Перечислите элементарные преобразования матриц.</p> <p>Б) Объясните, почему в элементарных преобразованиях матриц важно, что строка (столбец) умножается на число, не равное нулю.</p> <p>В) Найти ранг матрицы <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 0 &amp; -5 &amp; 7 \\ 2 &amp; -1 &amp; 2 &amp; 1 &amp; -3 \\ 4 &amp; -4 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3
2.	<p>А) Сформулируйте определение первообразной функции. Перечислите свойства первообразных.</p> <p>Б) Требуется вычислить <math>\int \frac{(x^5+3x-2)dx}{x^3+x^2-2x}</math>. Как выглядит первое действие? Почему?</p> <p>В) Вычислите <math>\int \cos^2 4x dx</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3
3.	<p>А) Перечислите критерии, которые используют при проверке гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения, приведите формулы для вычисления наблюдаемых значений этих критериев.</p> <p>Б) Приведите примеры экономических задач, в которых они используются.</p> <p>В) По данным 9 независимых равнооточных измерений некоторой величины найдены выборочное среднее результатов измерений <math>\bar{x}=30,1</math> и выборочное СКО <math>\sigma=6</math>. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально. На уровне значимости проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия признака равна 25.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
4.	<p>А) Сформулируйте определение определителя квадратной матрицы. Перечислите свойства определителей.</p> <p>Б) Чему равен определитель квадратной матрицы, содержащей нулевую строку? Обоснуйте ответ.</p> <p>В) Вычислите определитель двумя способами: <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 2 &amp; 7 \\ -2 &amp; 3 &amp; -2 \\ 4 &amp; 5 &amp; 11 \end{vmatrix}</math></p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3
5.	А) Сформулируйте определение неопределённого интеграла. Перечислите свойства	ОПК3 31, 32,

	<p>неопределённых интегралов.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её. <math>(\int f(x)dx)' = f(x)dx</math>.</p> <p>В) Вычислите <math>\int x \operatorname{arctg} x dx</math>.</p>	У1, У3, В1, В3																						
6.	<p>А) Сформулируйте определения парной регрессионной модели У на Х, выборочной ковариации, выборочного коэффициента корреляции, выборочного коэффициента регрессии У на Х.</p> <p>Б) Объясните, как оценить силу и тесноту линейной регрессионной связи</p> <p>В) Пробные продажи показали следующие данные о зависимости дневного спроса от цены:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Р, Цена (руб.)</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Q, Спрос (ед. товара)</td> <td>91</td> <td>88</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>68</td> <td>65</td> <td>59</td> <td>55</td> <td>53</td> <td>51</td> </tr> </table> <p>Найдите вид линейной зависимости спроса от цены, оцените тесноту связи и возможность выдвинуть гипотезу о существовании линейной связи у всей генеральной совокупности.</p>	Р, Цена (руб.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Q, Спрос (ед. товара)	91	88	80	75	68	65	59	55	53	51	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
Р, Цена (руб.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19														
Q, Спрос (ед. товара)	91	88	80	75	68	65	59	55	53	51														
7.	<p>А) Сформулируйте определение системы линейных алгебраических уравнений и её решения. Сформулируйте условие определённости совместной системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Б) Сколько неизвестных и сколько уравнений должно быть в системе линейных алгебраических уравнений для того, чтобы по её виду (не решая) можно было бы сказать, что система является неопределённой?</p> <p>В) Решить систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																						
8.	<p>А) Сформулируйте определение определённого интеграла функции на промежутке. Перечислите его свойства.</p> <p>Б) Требуется вычислить интеграл <math>\int x^2 \arccos x dx</math> методом вычисления по частям. Какую функцию принять за <math>u</math>, а какую за <math>v'</math>? Почему?</p> <p>В) Вычислите <math>\int_0^{\ln 3} \sqrt{1 + e^x} e^x dx</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																						
9.	<p>А) Сформулируйте определение выборочного коэффициента корреляции, перечислите его свойства.</p> <p>Б) При построении уравнения парной линейной регрессии коэффициент корреляции получился равным <math>r_{xy} = 0,33</math>. Поясните, можно ли использовать данное уравнение для прогнозирования?</p> <p>В) Число билетов, проданных за сутки до футбольного матча (X), и число зрителей, пришедших затем на матч (Y), составляют следующий ряд значений:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X (тыс. шт.)</td> <td>3,5</td> <td>4,6</td> <td>5,8</td> <td>4,2</td> <td>3,8</td> <td>4,3</td> <td>5,1</td> <td>6,3</td> <td>3,0</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Y (тыс. чел.)</td> <td>8,1</td> <td>9,4</td> <td>11,3</td> <td>6,9</td> <td>9,1</td> <td>8,8</td> <td>10,5</td> <td>12,0</td> <td>5,8</td> <td>7,2</td> </tr> </table> <p>Выясните, существует ли зависимость между признаками X и Y (вычислите выборочный коэффициент корреляции и проверьте его значимость на уровне 0,05).</p>	X (тыс. шт.)	3,5	4,6	5,8	4,2	3,8	4,3	5,1	6,3	3,0	5,2	Y (тыс. чел.)	8,1	9,4	11,3	6,9	9,1	8,8	10,5	12,0	5,8	7,2	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
X (тыс. шт.)	3,5	4,6	5,8	4,2	3,8	4,3	5,1	6,3	3,0	5,2														
Y (тыс. чел.)	8,1	9,4	11,3	6,9	9,1	8,8	10,5	12,0	5,8	7,2														
10.	<p>А) Сформулируйте определение линии в трёхмерном пространстве.</p> <p>Б) Приведите различные виды записи уравнений прямой в пространстве. Поясните смысл коэффициентов.</p> <p>В) Найдите уравнение прямой, проходящей через точку <math>A(1; -2)</math>, параллельной прямой <math>3x - 2y - 3 = 0</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																						
11.	<p>А) Сформулируйте определение несобственного интеграла первого рода, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) Найти ошибку, указать и исправить ее: Если функция монотонно возрастает на промежутке, то она интегрируема.</p> <p>В) Вычислите: <math>\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x}</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																						
12.	<p>А) Сформулируйте определения функциональной, статистической и корреляционной зависимостей. Приведите классификацию регрессионных моделей.</p>	ОПК3 31, 32,																						

	<p>Б) Как можно истолковать значение <math> r_{xy}  \in (0,3; 0,7]</math>?</p> <p>В) Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине её общей площади по 10 сделкам одного района города.</p> <table border="1"> <tr> <td>X, Площадь, кв. м</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>33</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>39</td> <td>37</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>У, Цена квартиры, тыс. у. е.</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>46</td> <td>45</td> <td>44</td> <td>38</td> <td>37</td> </tr> </table> <p>Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи. Рассчитать параметры парной линейной регрессии У на X.</p>	X, Площадь, кв. м	35	35	33	34	38	40	40	39	37	36	У, Цена квартиры, тыс. у. е.	29	31	35	35	45	46	45	44	38	37	33, У1, У2, У3, В1, В2, В3		
X, Площадь, кв. м	35	35	33	34	38	40	40	39	37	36																
У, Цена квартиры, тыс. у. е.	29	31	35	35	45	46	45	44	38	37																
13.	<p>А) Сформулируйте определение числовой последовательности и её предела. Приведите свойства пределов последовательностей.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <math>\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\log_a n}{n} = +\infty \ (a &gt; 1)</math>.</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
14.	<p>А) Сформулируйте определение несобственного интеграла второго рода, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) В чём состоит отличие несобственного интеграла 1-го рода от обычного определённого интеграла?</p> <p>В) Вычислите: <math>\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 2x}</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
15.	<p>А) В каких задачах возникают статистические гипотезы о числовых значениях параметров? Запишите общий вид основной гипотезы для этих задач.</p> <p>Б) Объясните, как связаны уровень значимости и надёжность?</p> <p>В) Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера значимо не превышает 0,2. исправленная выборочная дисперсия, найденная по выборке объёма <math>n = 121</math> оказалась равной 0,3. Можно ли принять партию на уровне значимости 0,01? Предполагается, что контролируемый размер распределён нормально.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
16.	<p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой последовательности. Сформулируйте свойства бесконечно малых последовательностей.</p> <p>Б) Пусть <math>\{x_n\}</math> – бесконечно большая последовательность. Каким свойством обладает последовательность <math>\left\{\frac{1}{x_n}\right\}</math>? Почему?</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 8n}{4 - n^2}</math></p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
17.	<p>А) Сформулируйте определение градиента функции двух переменных и его свойства.</p> <p>Б) Как с помощью градиента узнать, как меняется (возрастает или убывает) функция двух переменных?</p> <p>В) Вычислите <math>gradf(M_0)</math>, если <math>f(x, y) = x^2 + 3y^4</math>, <math>M_0(4; 2)</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
18.	<p>А) Сформулируйте определения статистического критерия, его наблюдаемого и критического значений, критической области. Перечислите виды критических областей. Сформулируйте основной принцип проверки статистических гипотез.</p> <p>Б) Перечислите факты, которые позволяют выдвинуть гипотезу о нормальном распределении некоторого признака.</p> <p>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал (<math>n</math> – число инвесторов):</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Обосновать выбор распределения и выдвинуть гипотезу о виде распределения.</p>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2															
19.	<p>А) Сформулируйте определение предела функции в точке. Перечислите свойства пределов функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <math>\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = -\infty</math>, <math>a &gt; 1</math>.</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}</math></p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3																								

20.	<p>А) Сформулировать определения замкнутого ограниченного множества и глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>В) Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>Z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1</math> на множестве, заданном неравенствами <math>x \geq 0</math>, <math>y \geq 0</math>, <math>y \leq 1 - x</math>.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
21.	<p>А) Сформулируйте определения статистической гипотезы, основной и конкурирующей гипотез, уровня значимости. Что такое ошибки первого и второго рода?</p> <p>Б) Для непрерывного признака были построены кумюлята и гистограмма. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?</p> <p>В) Получены эмпирические и теоретические частоты значений непрерывного признака генеральной совокупности (<math>x_i</math> – середины интервалов интервального ряда).</p> <table border="1" data-bbox="228 551 815 779"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>8</td> <td>16</td> <td>40</td> <td>72</td> <td>36</td> <td>18</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n'_i</math></td> <td>6</td> <td>18</td> <td>36</td> <td>76</td> <td>39</td> <td>18</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить эмпирическую и теоретическую функции плотности распределения. Выдвинуть и проверить на уровне значимости 0,05 гипотезу о виде распределения.</p>	$x_i$	2	4	6	8	10	12	14	$n_i$	8	16	40	72	36	18	10	$n'_i$	6	18	36	76	39	18	7	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, В1, В2, В3
$x_i$	2	4	6	8	10	12	14																			
$n_i$	8	16	40	72	36	18	10																			
$n'_i$	6	18	36	76	39	18	7																			
22.	<p>А) Сформулируйте определения следующих функций: чётной, нечётной, периодической.</p> <p>Б) Функция <math>y = f(x)</math> является периодической. Может ли при этом она быть четной? Объясните, используя определения. Приведите пример.</p> <p>В) Найти точки разрыва функции <math>f(x) = \begin{cases} 2 \frac{1}{1-x}, &amp; x \neq 1, \\ 0, &amp; x = 1. \end{cases}</math> и указать их тип.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
23.	<p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте необходимое условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию необходимого условия локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию <math>Z = x^2 - 2xy^2</math> на экстремумы.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
24.	<p>А) Сформулируйте определения надёжности, точечной и интервальной оценок параметров генеральной совокупности. От каких параметров генеральной совокупности зависит точность точечной оценки?</p> <p>Б) Перечислите параметры выборки, от которых зависит точность точечной оценки?</p> <p>В) Дано эмпирическое распределение непрерывного признака X (<math>x_i</math> – середины интервалов интервального ряда):</p> <table border="1" data-bbox="228 1406 665 1556"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную среднюю и доверительный интервал для генеральной средней с надёжностью 0,95.</p>	$x_i$	2	4	6	8	10	$n_i$	5	10	20	12	9	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3												
$x_i$	2	4	6	8	10																					
$n_i$	5	10	20	12	9																					
25.	<p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой функции в точке, перечислите её свойства.</p> <p>Б) Может ли частное двух бесконечно малых функций при <math>x \rightarrow x_0</math> быть бесконечно малой функцией? Почему?</p> <p>В) Вычислить <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^2}{x^2 - 4}</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
26.	<p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте достаточное условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию <math>Z = x^3 + x^2 y - 2y</math> на экстремумы.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								

27.	<p>А) Сформулировать определения выборочной и исправленной выборочной дисперсий, выборочного среднего квадратического отклонения, начального и центрального эмпирических моментов порядка <math>k</math>, асимметрии и эксцесса эмпирического распределения.</p> <p>Б) Какая величина более точно характеризует генеральную дисперсию: <math>D</math> или <math>s^2</math>? Почему?</p> <p>В) Дано распределение признака <math>X</math>:</p> <table border="1" data-bbox="228 353 667 506"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение вариационного ряда и доверительный интервал для генерального среднего квадратического отклонения с надёжностью 0,95.</p>	$x_i$	2	4	6	8	10	$n_i$	5	10	20	8	7	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3												
$x_i$	2	4	6	8	10																					
$n_i$	5	10	20	8	7																					
28.	<p>А) Сформулируйте определение производной функции в точке. Приведите правила для вычисления производных суммы, разности, произведения и частного двух функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <math>(a^x)' = xa^{x-1}</math>.</p> <p>В) Вычислить производную функции <math>y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^4</math></p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
29.	<p>А) Сформулируйте определение условного экстремума функции двух переменных. Запишите вид функции Лагранжа для функции и одного уравнения связи.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию условного экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Найдите экстремум функции <math>Z = x + y^2 - 2y</math> при условии <math>x + y = 2</math>.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
30.	<p>А) Сформулировать определения выборочной средней, моды и медианы вариационного ряда.</p> <p>Б) Что произойдёт с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить объём выборки?</p> <p>В) Дано распределение признака <math>X</math> – число сделок на фондовой бирже за квартал (<math>n</math> – число инвесторов)</p> <table border="1" data-bbox="228 1122 866 1274"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную среднюю, моду и медиану вариационного ряда.</p>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, В1, В2, В3
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2															
31.	<p>А) Сформулируйте определение дифференциала функции одной переменной, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: «Для того, чтобы функция была дифференцируема в точке необходимо и достаточно, чтобы производная функции в этой точке равнялась нулю».</p> <p>В) Вычислить дифференциал функции <math>y = x \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{4 - x^2}</math> в точке <math>x = 1</math>.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
32.	<p>А) Сформулируйте определения случайного, достоверного и невозможного событий, определение полной группы попарно несовместных равновероятных событий, классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновероятных событий следующие события: Опыт – бросание игральной кости; события: <math>C_1</math> – появление не более двух очков; <math>C_2</math> – появление трех или четырех очков; <math>C_3</math> – появление не менее пяти очков? Почему?</p> <p>В) В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей ровно 2 годных.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
33.	<p>А) Сформулировать определения статистического распределения выборки, дискретного и непрерывного вариационных рядов.</p> <p>Б) Как по набору наблюдаемых значений определить, каким является изучаемый признак: дискретным или непрерывным?</p> <p>В) Получена выборка значений: 2,1; 3,3; 3,4; 2,2; 1, 4,6; 5,3; 4,2; 6,2; 5,8; 7, 5,5; 4,4; 4,7; 1,3; 2,7; 2,5; 4, 3, 5, 4. Построить ранжированный вариационный ряд.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
34.	<p>А) Сформулируйте определения: локального экстремума, локального минимума и локального максимума функции одной переменной.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: Если на промежутке производная функции равна нулю, то функция монотонно возрастает на этом промежутке.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								

	В) Найти точки локального экстремума функции $y = -xe^{-x}$ и определить их тип.																									
35.	<p>А) Сформулируйте определения равновозможных событий, совместных событий, противоположных событий, геометрическое определение вероятности. Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – два выстрела по мишени; события: А – ни одного попадания; Б – одно попадание; С – два попадания? Почему?</p> <p>В) Устройство состоит из 5 элементов, из которых 3 изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
36.	<p>А) Сформулировать определения частоты, относительной частоты, накопленной относительной частоты, эмпирической функции распределения, кумуляты.</p> <p>Б) Что произойдет с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить надежность?</p> <p>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал (<math>n</math> – число инвесторов)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и кумуляту.</p>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2															
37.	<p>А) Сформулируйте определения строго возрастающей и строго убывающей функций.</p> <p>Б) Перечислите все элементарные функции, которые строго возрастают на всей области определения.</p> <p>В) Найти промежутки возрастания и убывания функции <math>y = 2x - \arctg x</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
38.	<p>А) Сформулируйте определения зависимых и независимых событий, суммы событий произведения событий. Сформулируйте теорему о произведении событий.</p> <p>Б) Являются ли зависимыми следующие события опыт – бросание монеты; события: А – появление герба, В – появление цифры? Почему?</p> <p>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что ровно два стрелка попадут в цель?</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
39.	<p>А) Сформулируйте определения генеральной и выборочной совокупностей, вариационного ряда, ранжированного вариационного ряда.</p> <p>Б) Для дискретного признака были построены полигон и эмпирическая функция распределения. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?</p> <p>В) Получена выборка значений: 2, 3, 3, 2, 1, 4, 5, 4, 6, 5, 6, 5, 4, 4, 1, 2, 2, 4, 3, 5. Построить ранжированный вариационный ряд.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3																								
40.	<p>А) Сформулируйте определения выпуклой функции, точки перегиба функции.</p> <p>Б) По графику первой производной найдите число промежутков выпуклости функции <math>y = f(x)</math>. Обоснуйте ответ.</p>  <p>В) Найти промежутки выпуклости и вогнутости функции <math>y = x^2 e^{-x}</math>.</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
41.	<p>А) Сформулировать определение суммы случайных событий и теорему о сумме событий.</p> <p>Б) Из полной колоды карт (52 листа) вынимается одна карта. Рассматриваются следующие события: А – появление туза, В – появление карты красной масти, С – появление бубнового туза, Д – появление десятки. В чем состоит событие АВ? Пояснить, почему.</p> <p>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что хотя бы два стрелка попадут в цель?</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								
42.	<p>А) Сформулировать определения моды и медианы непрерывной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.</p> <p>Б) Как найти моду и медиану непрерывной случайной величины?</p> <p>В) Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения</p>	ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3																								

	$f(x) = \left(\frac{-3}{4}\right)x^2 + \frac{9}{2}x - 6$ в интервале (2; 4). Вне этого интервала $f(x) = 0$ . Найти моду и медиану случайной величины X.															
43.	<p>А) Сформулируйте определения вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптот к графику функции.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: Угловой коэффициент наклонной асимптоты можно определить из соотношения: <math>k = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}</math></p> <p>В) Найти асимптоты к графику функции <math>y = \frac{x^3}{x^2+1}</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3														
44.	<p>А) Сформулируйте теорему о полной вероятности и теорему Байеса.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – вынимание двух карт из колоды; события: А – появление двух красных карт; В – появление двух черных карт? Почему?</p> <p>В) В партии 100 телефонов, из которых 4 – бракованные. Партия произвольно разделена на две равные части и отправлена в 2 магазина. Какова вероятность того, что все бракованные телефоны достанутся одному магазину.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3														
45.	<p>А) Сформулировать определения моды и медианы дискретной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.</p> <p>Б) Как найти моду и медиану дискретной случайной величины?</p> <p>В) Дискретная случайная величина имеет значения -4, 6, 10, 12. Вероятности этих значений равны соответственно 0,2; 0,3; 0,4; 0,1. Найти моду и медиану случайной величины X.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3														
46.	<p>А) Сформулируйте определения локальных экстремумов функции одной переменной в точке, приведите необходимое условие и достаточные условия их существования.</p> <p>Б) По графику первой производной найдите число точек экстремума функции <math>y = f(x)</math>. Обоснуйте ответ.</p> <p>В) Найти точки экстремума функции <math>y = (x - 1)^2</math>, определить их характер с помощью второй производной.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3														
47.	<p>А) Сформулируйте определение схемы Бернулли. Запишите формулу Бернулли и неравенство для отыскания наиболее вероятного значения.</p> <p>Б) В чем состоит отличие элементарного исхода в схеме Бернулли от элементарного исхода в классической схеме испытаний?</p> <p>В) Имеется 30 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном, взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,7. Найти наиболее вероятное число ящиков, в которых все детали стандартные?</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3														
48.	<p>А) Сформулировать определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите свойства математического ожидания.</p> <p>Б) Сформулируйте геометрический смысл математического ожидания случайной величины.</p> <p>В) Случайная величина X характеризуется рядом распределения:</p> <table border="1" data-bbox="226 1664 764 1814"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><math>P_i</math></td> <td>0,24</td> <td>0,36</td> <td>0,20</td> <td>0,15</td> <td>0,03</td> <td>0,02</td> </tr> </table> <p>Определить её математическое ожидание и дисперсию.</p>	$x_i$	10	20	30	40	50	60	$P_i$	0,24	0,36	0,20	0,15	0,03	0,02	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В2, В3
$x_i$	10	20	30	40	50	60										
$P_i$	0,24	0,36	0,20	0,15	0,03	0,02										
49.	<p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции в точке. Приведите свойства функций, непрерывных в точке.</p> <p>Б) Перечислите все элементарные функции, у которых область определения является промежутком, и которые непрерывны на своей области определения.</p> <p>В) Найти область определения функции: <math>f(x) = \frac{2x^2+3}{x-\sqrt{x^2-16}}</math>, указать промежутки</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3														

	непрерывности и их тип (отрезок или интервал).	
50.	<p>А) Сформулируйте локальную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Как выяснить, когда для вычислений по схеме Бернулли следует применять локальную формулу Муавра?</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что из 400 семей 300 имеют холодильники.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
51.	<p>А) Сформулируйте определения математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины. Перечислите свойства дисперсии.</p> <p>Б) Какие числовые характеристики случайных величин являются неотрицательными?</p> <p>В) Дана функция плотности распределения случайной величины <math>X</math>:  <math display="block">f(x) = \begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0 \\ 2 - x, &amp; 0 \leq x \leq 2 \\ 0, &amp; x &gt; 2 \end{cases}</math>.  Найти её математическое ожидание и дисперсию.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
52.	<p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции на отрезке. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>Если функция монотонна на отрезке, то внутри этого отрезка функция или непрерывна или может иметь точку разрыва второго рода.</i></p> <p>В) Найти промежутки непрерывности функции <math>y = \frac{x^2+1}{x^2-1}</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
53.	<p>А) Сформулируйте интегральную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Запишите условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять интегральную формулу Муавра-Лапласа.</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что от 280 до 360 семей из 400 имеют холодильники.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
54.	<p>А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения.</p> <p>Б)</p> <p>В) Написать закон распределения дискретной случайной величины <math>X</math> – числа выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
55.	<p>А) Сформулируйте определение ранга матрицы, перечислите его свойства.</p> <p>Б) Как меняется ранг матрицы при выполнении над ней элементарных преобразований?</p> <p>В) Найти ранг матрицы: <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; 2 \\ 4 &amp; 3 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
56.	<p>А) Сформулировать теорему Пуассона и следствие из неё.</p> <p>Б) Записать условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять формулу Пуассона.</p> <p>В) В банк отправлено 4 000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено не более 3-х ошибочно укомплектованных пакетов.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
57.	<p>А) Запишите определение дискретной случайной величины, ряда распределения, полигона распределения.</p> <p>Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь закон распределения случайной величины?</p> <p>В) В ящике 6 белых и 4 черных шара. Из него 5 раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в ящик и шары перемешивают. Приняв за случайную величину <math>X</math> число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, построить полигон распределения.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
58.	<p>А) Сформулируйте определения вектора, скалярного и векторного произведений векторов, линейно независимой системы векторов. Перечислите свойства векторного произведения.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>«Если 3 вектора в трехмерном пространстве лежат в одной плоскости, то определитель, составленный из их координат, отличен от нуля».</i></p> <p>В) Найти орт вектора <math>\vec{a} = (1, -1, 5, -5)</math>.</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3
59.	<p>А) Сформулируйте определения: дробно-рациональной функции, правильной и неправильной дробно-рациональных функций. Запишите интегралы от простейших дробно-рациональных функций.</p> <p>Б) Дан интеграл <math>\int \frac{dx}{(x^2+1)(x+2)}</math>. Как будет выглядеть разложение подынтегральной функции</p>	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3



	на сумму простых дробей? Почему? В) Вычислить $\int \frac{(x+1)dx}{x^2-x}$ .	
60.	А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения. Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь функция распределения случайной величины? В) Составить закон распределения дискретной случайной величины X – число выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения.	ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Математика» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**«Отлично» (5)** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«Хорошо» (4)** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«Удовлетворительно» (3)** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Неудовлетворительно» (2)** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.