

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

Утверждаю:
декан естественно-
географического факультета


С.В. Жеглов
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»**

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **04.03.01 Химия**

Профиль: Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения: **очная**

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

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, формирование математической культуры студентов, овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формировать навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика» относится к базовой части блока 1. Дисциплина базируется на курсе математики программы средней школы, формирует способность логически мыслить; навыки организации научного исследования; представления о методах поиска решений; способности к самостоятельному поиску и критичному освоению научно-технической информации.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие школьные дисциплины:

- Математика,
- Алгебра,
- Геометрия,
- Алгебра и начала анализа

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

- Аналитическая химия;
- Физическая химия;

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы, теорию вероятности и математическую статистику), методы математических рассуждений,	определять проблему, для решения которой следует использовать математические знания; применять полученные знания для анализа и решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин	базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом химических наук, навыками решения стандартных задач, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации профессиональной деятельности, постановке цели и выбору путей её достижения
2	ПК-9	владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	алгоритмы решения стандартных задач	применять математические методы для описания явлений и процессов,	математическим аппаратом, необходимым для расчета основных

				возникающих в профессиональной деятельности.	технических показателей технологического процесса
--	--	--	--	--	---

2.5 КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		математика			
Цель дисциплины	формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, формирование математической культуры студентов, овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формировать навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВАКА				
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать фундаментальные разделы математики, методы математических рассуждений, алгоритмы решения стандартных задач. Уметь определять проблему, для решения которой следует использовать математические знания; применять полученные	Изучение теоретического материала по учебной литературе, лекционного материала, практические занятия, самостоятельная работа, ответы на контрольные вопросы	Индивидуальные домашние задания, тестирование, аудиторные контрольные работы, коллоквиум, зачёт, экзамен.	Пороговый Знает основные определения курса и их взаимосвязи. Способен применять основные законы в профессиональной деятельности. Повышенный Способен самостоятельно решить проблему, используя основные законы естественнонаучных дисциплин.

		<p>знания для анализа и решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, применять математические методы для описания явлений и процессов, возникающих в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом химических наук, навыками решения стандартных задач, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации профессиональной деятельности, постановке цели и выбору путей её достижения</p>			<p>Владеет навыками планирования, анализа, обработки информации. Способен грамотно интерпретировать полученные в ходе исследования результаты.</p>
ПК-9	<p>владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса</p>	<p>Знать алгоритмы решения стандартных задач</p> <p>Уметь применять математические методы для описания явлений и процессов, возникающих в профессиональной деятельности. Владеть</p>	<p>Изучение теоретического материала по учебной литературе, лекционного материала, практические занятия, самостоятельная работа, ответы на контрольные вопросы</p>	<p>Индивидуальные домашние задания, тестирование, аудиторные контрольные работы, коллоквиум, зачёт, экзамен.</p>	<p>Пороговый Знает основные определения курса и их взаимосвязи. Способен применять основные законы в профессиональной деятельности.</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно решить проблему, используя основные законы</p>

		математическим аппаратом, необходимым для расчета основных технических показателей технологического процесса			естественнонаучных дисциплин. Владеет навыками планирования, анализа, обработки информации. Способен грамотно интерпретировать полученные в ходе исследования результаты.
--	--	--	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
		часов	часов	часов	часов	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	252	54	54	54	90	
В том числе:						
Лекции (Л)	90	18	18	18	36	
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	162	36	36	36	54	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	288	54	90	54	90	
В том числе						
СРС в семестре	288	54	90	54	90	
Курсовой работа	КП	-	-	-	-	
	КР	-	-	-	-	
Другие виды СРС						
Выполнение домашних заданий при подготовке к семинарским занятиям	80	16	26	14	24	
Изучение лекций и конспектирование литературы, работа со справочными материалами	64	10	26	10	18	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	46	8	10	8	20	
Подготовка к аудиторным контрольным работам	34	4	10	10	10	
Подготовка к контрольным вопросам (коллоквиум)	36	8	10	8	10	
Подготовка к зачету	14	6	8	-	-	
Подготовка к тестированию	14	2	-	4	8	
СРС в период сессии	72	-	-	36	36	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3	-	-	
	экзамен (Э)	-	-	Э	Э	
		-				
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	612	108	144	144	216
	зач. ед.	17	3	4	4	6

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Основы алгебры	<p>1.1. Комплексные числа Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера, формула Муавра, корни из комплексных чисел. Полярные координаты на плоскости.</p> <p>1.2. Матрицы и определители Матрицы, операции над матрицами и их основные свойства. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Матричные уравнения. Определители и их основные свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Обратная матрица. Вычисление определителя разложением по любой строке (столбцу).</p> <p>1.3. Линейные пространства. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Максимальные подсистемы в \mathbf{R}^n и базисные миноры матрицы. Ранг системы векторов в \mathbf{R}^n и матрицы. Вычисление ранга матрицы. Понятие системы линейных уравнений, правило Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса для системы линейных уравнений. Структура общего решения однородной системы уравнений. Структура общего решения неоднородной системы уравнений. Размерность линейного пространства, базис, координаты вектора. Связь между базисами.</p> <p>1.4. Векторная алгебра. Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Проекция. Базис, координаты вектора. Аффинная система координат. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.</p>
1	2	Элементы аналитической геометрии	<p>2.1. Элементы аналитической геометрии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Параметрические уравнения прямой на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, заданной точкой и вектором нормали. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.</p> <p>2.2. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости, заданной</p>

		<p>точкой и направляющим подпространством. Уравнение плоскости, заданной тремя точками. Уравнение плоскости, заданной точкой и вектором нормали. Параметрические уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, заданной двумя точками. Уравнения прямой, заданной двумя пересекающимися плоскостями. Связь канонических уравнений прямой с заданием прямой двумя пересекающимися плоскостями. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>2.3. Линии и поверхности второго порядка. Окружность, геометрические свойства окружности. Эллипс, геометрические свойства эллипса. Гипербола, геометрические свойства гиперболы. Парабола, геометрические свойства параболы. Изучение поверхностей второго порядка, геометрические свойства поверхностей второго порядка.</p>
1	3 Введение в математический анализ	<p>3.1. Последовательности Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e. Табличные пределы.</p> <p>3.2. Функция Понятие функции. Область определения, способы задания, график. Сложные, обратные и неявные функции.</p> <p>3.3. Предел функции. Предел функции в точке. Свойства пределов функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Односторонние пределы и их связь с двусторонними. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.</p> <p>3.4. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Метод половинного деления. Обратные функции, непрерывность основных элементарных функций.</p>

2-3	4 Математический анализ	<p>4.1. Дифференциальное исчисления функций одного переменного. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Касательная и нормаль. Односторонние производные. Дифференцируемость и дифференциал, его геометрический смысл. Правила нахождения производной и дифференциала. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного. Производная обратной и сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Уравнение касательной и нормали. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Логарифмическое дифференцирование. Условие монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p> <p>4.2. Интегральное исчисления функций одного переменного Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Интегрирование по частям и подстановкой. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных функций. Некоторые специальные подстановки. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интеграл Римана и его свойства. Ограниченность интегрируемой функции. Теорема Лебега. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.</p> <p>4.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Пространство \mathbf{R}^m. Функции двух переменных. Частные производные функций нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Локальный экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции на ограниченном замкнутом множестве. Условный экстремум.</p>
-----	-------------------------	--

		<p>Понятие о методе множителей Лагранжа.</p> <p>4.4. Ряды Понятие числового ряда, его сходимость, сумма ряда. Необходимые условия сходимости. Операции над сходящимися рядами. Остаток ряда, связь между сходимостью ряда и его остатком. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Гармонические ряды. Признаки Коши, Даламбера. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница, теорема Римана. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.</p> <p>4.5. Дифференциальные уравнения Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка, его геометрическое истолкование, общее решение и начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения; дифференциальные уравнения первого порядка, сводящиеся к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Приложения в естествознании. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Общие сведения о линейных дифференциальных уравнениях второго порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Вынужденные колебания, резонанс. Метод вариации произвольных постоянных.</p>
4	5 Теория вероятностей	<p>5.1. Событие и вероятность. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей. Свойства вероятности: теорема сложения вероятностей несовместных событий, теорема умножения вероятностей, теорема сложения вероятностей совместимых событий. Формула полной вероятности, формула Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. Предельные теоремы.</p> <p>5.2. Дискретные и непрерывные случайные величины.</p>

		<p>Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.</p> <p>Основные законы распределения случайных величин. Функции от случайных величин, распределения вероятностей, наиболее распространенные в практике вероятностно-статистических исследований в химии.</p>
4	6	<p>Элементы математической статистики</p> <p>6.1. Выборочный метод. Предмет и задачи математической статистики. Обзор задач, возникающих в практике исследователя химика. Понятие выборки. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>6.2. Статистические оценки параметров распределения. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Точные доверительные интервалы для параметров нормального распределения.</p> <p>6.3. Статистические проверки статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия "хи-квадрат".</p> <p>6.4. Элементы теории корреляции. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.</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	Основы алгебры	10	-	20	22	52	
1	1.1	Комплексные числа	2	-	2	4	8	Посещение лекций, работа на семинарах (1 неделя) ИДЗ
1	1.2	Матрицы и определители	4	-	8	6	18	Посещение лекций, работа на семинарах (2-5 недели)
1	1.3	Линейные пространства. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	3	-	8	8	19	Посещение лекций, работа на семинарах (6-9 недели) Коллоквиум, ИДЗ
1	1.4	Векторная алгебра	1	-	2	4	7	Посещение лекций, работа на семинарах (9-10 недели)
1	2	Элементы аналитической геометрии	4	-	8	18	30	
1	2.1	Элементы аналитической геометрии на плоскости.	1	-	2	6	9	Посещение лекций, работа на семинарах (11 неделя)
1	2.2	Элементы аналитической геометрии в пространстве.	2	-	4	6	12	Посещение лекций, работа на семинарах (11-12 недели) ИДЗ
1	2.3	Линии и поверхности второго порядка.	1	-	2	6	9	Посещение лекций, работа на семинарах (13-14 недели) Коллоквиум КР
1	3	Введение в математический	4	-	8	14	26	

		анализ						
1	3.1	Последовательности	1		2	4	7	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(15недели)</i>
1	3.2	Функция	1		2	4	7	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(15-16 недели)</i>
1	3.3	Предел функции	1	-	2	4	7	Посещение лекций, работа на семинарах <i>17 неделя</i> ИДЗ
1	3.4	Непрерывность функций	1		2	2	5	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(17-18 неделя)</i> КР
		ИТОГО за I семестр	18	-	36	54	108	Зачет
2	4	Математический анализ	18	-	36	90	144	
2	4.1	Дифференциальное исчисления функций одного переменного.	8	-	16	40	64	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(1-8 недели)</i> Колоквиум, ИДЗ, КР
2	4.2	Интегральное исчисления функций одного переменного	10	-	20	50	80	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(9-18 недели)</i> ТестированиеИДЗ, КР
		ИТОГО за II семестр	18	-	36	90	144	Зачет
3	4	Математический анализ	18	-	36	54	108	
3	4.3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6	-	12	18	36	<i>1-6 недели</i> ИДЗ, Коллоквиум, тестирование
3	4.4	Ряды	6	-	12	18	36	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(7-12 недели)</i> ИДЗ, КР,

								КОЛЛОКВИУМ
3	4.5	Дифференциальные уравнения	6	-	12	18	36	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(13-18 недели)</i> ИДЗ, КР
		ИТОГО за III семестр	18	-	36	54	108	Экзамен 36 ч
4	5	Теория вероятностей	16	-	24	40	80	
4	5.1	Событие и вероятность	8	-	12	20	40	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(1-4 недели)</i> ИДЗ, Коллоквиум
4	5.2	Дискретные и непрерывные случайные величины.	8	-	12	20	40	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(5-8 недели)</i> КР
4	6	Элементы математической статистики	20	-	30	50	100	
4	6.1	Выборочный метод	4	-	4	10	18	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(9-10 недели)</i>
4	6.2	Статистические оценки параметров распределения	4	-	10	12	26	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(10-12 недели)</i> ИДЗ, Тестирование
4	6.3	Статистические проверки статистических гипотез	6	-	8	12	26	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(13-15 недели)</i> КР
4	6.4	Элементы теории корреляции	6	-	8	16	30	Посещение лекций, работа на семинарах <i>(16-18 недели)</i> Коллоквиум ИДЗ
		ИТОГО за IV семестр	36	-	54	90	180	Экзамен 36ч
		ВСЕГО	90	-	162	288	540	Экзамены 72 ч

2.3. **Лабораторный практикум** не предусмотрен

2.4. **Примерная тематика курсовых работ** не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1.	Основы алгебры	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Комплексные числа» 2. Изучение конспектов лекций по теме «Комплексные числа» 3. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Полярная система координат» 4. Изучение конспектов лекций по теме «Матрицы и определители» 5. Подготовка к практическим занятиям по теме «Матрицы и определители» 6. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Матрицы и определители» 7. Подготовка к практическим занятиям по теме «Системы линейных уравнений» 8. Изучение конспектов лекций по теме «Линейные пространства. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений» 9. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Системы линейных уравнений» 10. Подготовка к коллоквиуму по теме «Линейная алгебра» 11. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Собственные значения и собственные векторы матрицы» 12. Подготовка к практическим занятиям по теме «Векторная алгебра» 13. Подготовка к контрольной работе по теме «Линейная алгебра» 14. Изучение конспектов лекций по теме «Векторная алгебра»	2 1 1 2 2 1 2 2 2 1 1 2 1 1 1
1.	2.	Элементы аналитической геометрии	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Элементы аналитической геометрии на плоскости» 2. Подготовка к практическим занятиям по	2

			теме «Элементы аналитической геометрии в пространстве»	2
			3. Подготовка к практическим занятиям по теме «Линии второго порядка и поверхности второго порядка»	2
			5. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Элементы аналитической геометрии»	2
			6. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Линии и поверхности второго порядка»	2
			7. Подготовка к контрольной работе по разделу «Элементы аналитической геометрии»	4
			8. Подготовка к коллоквиуму по разделу «Элементы аналитической геометрии»	2
			9. Изучение конспектов лекций по теме «Элементы аналитической геометрии»	2
	3.	Введение в математический анализ	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Последовательности»	2
			2. Подготовка к практическим занятиям по теме «Функция»	1
			3. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Функция»	2
			4. Подготовка к практическим занятиям по теме «Предел функции»	2
			5. Подготовка к практическим занятиям по теме «Непрерывность функции»	2
			6. Выполнение индивидуальных заданий по теме «Предел функции»	2
			7. Подготовка к контрольной работе по разделу «Введение в математический анализ»	2
			8. Изучение конспектов лекций по разделу	1
ИТОГО в семестре 1:				54
2.	3.	Математический анализ	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Производная. Вычисление производной»	4
			2. Подготовка к практическим занятиям по теме «Производные высших порядков»	2
			3. Подготовка к практическим занятиям по теме «Приложения производной к исследованию функций»	4
			4. Подготовка к практическим занятиям по теме «Дифференциал, приближенные вычисления значений функций»	4
			5. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Производная неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование»	2
			6. Подготовка к контрольной работе по разделу «Интегральное исчисление функции»	4

		<p>одной переменной»</p> <p>6. Подготовка к коллоквиуму по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»</p> <p>7. Выполнение индивидуальных заданий по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»</p> <p>8. Изучение конспектов лекций по теме «Производная».</p> <p>9. Изучение конспектов лекций по теме «Применение производной»</p> <p>10. Разбор стандартных заданий по теме «Применение производной»</p> <p>11. Подготовка к практическим занятиям по теме «Неопределенный интеграл»</p> <p>12. Подготовка к практическим занятиям по теме «Неопределенные интегралы от рациональных дробей»</p> <p>13. Подготовка к практическим занятиям по теме «Неопределенные интегралы от тригонометрических и иррациональных функций»</p> <p>14. Подготовка к практическим занятиям по теме «Определенный интеграл»</p> <p>15. Подготовка к практическим занятиям по теме «Приложения определенного интеграла»</p> <p>16. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»</p> <p>12. Подготовка к контрольной работе по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»</p> <p>13. Изучение конспектов лекций по теме «Неопределенный интеграл»</p> <p>14. Разбор стандартных заданий по теме «Неопределенный интеграл»</p> <p>15. Изучение конспектов лекций по теме «Определенный интеграл. Несобственные интегралы»</p> <p>16. Подготовка к практическим занятиям по теме «Несобственные интегралы»</p> <p>17. Изучение конспектов лекций по теме «Приложения определенного интеграла»</p> <p>18. Разбор стандартных заданий по теме «Приложения определенного интеграла»</p> <p>19. Подготовка к практическим занятиям по теме «Приложения определенного интеграла»</p> <p>20. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Приложения определенного интеграла»</p> <p>21. Подготовка к тестированию по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p>
--	--	---	--

2.	Зачет			
ИТОГО в семестре 2:				90
3	4.	Математический анализ	1. Изучение конспектов лекций по теме «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	4
			2. Подготовка к практическим занятиям по теме «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	4
			3. Подготовка к коллоквиуму по разделу «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	2
			4. Подготовка к тестированию по теме «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	2
			5. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	4
			6. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Условный экстремум функций многих переменных»	2
			7. Изучение конспектов лекций по теме «Числовые ряды»	1
			8. Подготовка к практическим занятиям по теме «Числовые ряды»	2
			9. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Числовые ряды»	1
			10. Изучение конспектов лекций по теме «Функциональные ряды»	2
			11. Подготовка к практическим занятиям по теме «Степенные ряды»	2
			12. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Степенные ряды»	2
			13. Подготовка к коллоквиуму по теме «Ряды»	2
			14. Подготовка к контрольной работе по теме «Ряды»	2
			15. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям»	2
			16. Подготовка к практическим занятиям по теме «Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям»	2
			17. Подготовка к практическим занятиям по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка»	3
			18. Подготовка к практическим занятиям по теме «Дифференциальные уравнения второго порядка»	3
			19. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Дифференциальные уравнения»	3
			20. Подготовка к практическим занятиям	

			по теме «Приложения дифференциальных уравнений» 21. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Приложение дифференциальных уравнений в естествознании» 22. Подготовка к контрольной работе по теме «Дифференциальные уравнения» 23. Изучение конспектов лекций по теме «Дифференциальные уравнения»	2 2 2 3
3		Экзамен		36
		ИТОГО в семестре 3:		54
4	5.	Теория вероятностей	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Классическая вероятность. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей» 2. Подготовка к практическим занятиям по теме «Теоремы сложения и умножения вероятностей» 3. Подготовка к практическим занятиям по теме «Полная вероятность. Формула Бейеса» 4. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Событие и вероятность» 5. Подготовка к практическим занятиям по теме «Схема Бернулли, формула Бернулли». 6. Подготовка к практическим занятиям по теме «Предельные теоремы теории вероятностей». 7. Изучение конспектов лекций по теме «Случайное событие и вероятность» 8. Изучение конспектов лекций по теме «Дискретные случайные величины» 9. Изучение конспектов лекций по теме «Непрерывные случайные величины» 10. Подготовка к практическим занятиям по теме «Дискретные случайные величины» 11. Подготовка к практическим занятиям по теме «Непрерывные случайные величины» 12. Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «Дискретные и непрерывные случайные величины» 13. Подготовка к контрольной работе по теории вероятностей 14. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Законы распределения случайных величин»	4 2 2 3 3 3 3 3 2 2 4 4 4 2 2
	6.	Элементы математической статистики	1. Подготовка к практическим занятиям по теме «Понятие выборки. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. 2. Изучение конспектов лекций по теме «Выборочный метод» 3. Подготовка к практическим занятиям по теме «Эмпирическая функция»	4 4

		распределения. Кумулята».	2
		4. Изучение конспектов лекций по теме «Статистические оценки параметров распределения»	4
		5. Подготовка к практическим занятиям по теме «Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Точные доверительные интервалы для параметров нормального распределения».	4
		6. Подготовка к тестированию по темам «Выборочный метод», «Статистические оценки параметров распределения»	2
		7. Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам «Выборочный метод», «Статистические оценки параметров распределения»	2
		8. Подготовка к практическим занятиям по теме «Статистическая гипотеза. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия "хи-квадрат".»	4
		9. Изучение конспектов лекций по теме «Статистическая проверка гипотез»	4
		10. Подготовка к контрольной работе по математической статистике	4
		11. Подготовка к практическим занятиям по теме «Корреляционный анализ. Регрессионный анализ».	4
		12. Изучение конспектов лекций по теме «Элементы теории корреляции»	2
		13. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) по теме «Элементы теории корреляции»	2
		14. Выполнение индивидуальных домашних заданий по математической статистике.	4
		15. Подготовка к коллоквиуму по математической статистике.	4
4.	Экзамен (36ч)		
ИТОГО в семестре 4:			90
ВСЕГО:			288

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
Коллоквиум	Кл								+					+					
Контрольная работа	Кнр														+				+
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк					+													
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
Коллоквиум	Кл						+					+						+	
Контрольная работа	Кнр								+										+
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк													+					
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ							+							+				

Семестр № 3

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
Коллоквиум	Кл					+						+							
Контрольная работа	Кнр												+						+
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк						+											+	
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ					+						+					+		

Семестр № 4

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
Коллоквиум	Кл				+													+	
Контрольная работа	Кнр								+						+				
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк												+						
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ				+							+						+	

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 (модулю)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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
1	2	3	4	5	6
1.	Баврин, Иван Иванович. Высшая математика [Текст] : учебник / И. И. Баврин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2001. - 616 с.	1-4	1	10	
2	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 479 с. URL: https://www.biblio-online.ru/book/69836F34-AEF2-49FD-B438-3C1EC3996F17	5,6	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
1	2	3	4	5	6
1.	Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 281 с. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/01A0E948-7E72-4058-BEAE-710DC16FA74B	1-2	1	ЭБС	
2	Гаврилов В.И. Математический анализ [Текст]: учебное пособие/ В.И. Гаврилов, Ю.Н. Макаров, В.Г. Чирский. – Москва : Академия, 2013. - 352 с.-(Университетский учебник. Высшая математика и ее приложения к химии)	3-4	1,3	10	

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

1. Федеральный портал «Российское образование» URL: <http://www.edu.ru/>
2. Научная электронная библиотека — URL: <http://elibrary.ru>
3. Университетская библиотека ONLINE — URL: <http://www.biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science) — URL: <http://cyberleninka.ru/>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" — URL: <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — URL: <http://fcior.edu.ru/>

5.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)*

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов — URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
3. Российский общеобразовательный портал — URL: <http://www.school.edu.ru> (дата обращения 01.12.2016)
4. Библиотека методических материалов для учителя — URL: <https://infourok.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
5. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике — URL: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения 01.12.2016)
6. Математический портал «Allmath.ru: Вся математика в одном месте» URL: <http://www.allmath.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
7. Образовательный математический сайт «*exponenta.ru*» URL: <http://exponenta.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
8. «EqWorld: The World of Mathematical Equations» URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/> (дата обращения 01.12.2016)
9. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) URL: <http://www.mccme.ru/> (дата обращения 01.12.2016)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса: отсутствуют.

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

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: грани множества, предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, 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 (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости). Отсутствуют.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса .

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузеризображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридерFoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузерDjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) 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.	Основы алгебры	ОПК-3, ПК-9	Зачет
2.	Элементы аналитической геометрии	ОПК-3, ПК-9	Зачет
3.	Введение в математический анализ	ОПК-3, ПК-9	Зачет

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) 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.	Математический анализ (Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной)	ОПК-3, ПК-9	Зачет

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости (3 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Математический анализ (Функции многих переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения.)	ОПК-3, ПК-9	Экзамен

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости (4 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Теория вероятностей	ОПК-3, ПК-9	Экзамен
2.	Элементы и математической статистики	ОПК-3, ПК-9	Экзамен

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать	
		фундаментальные разделы математики	ОПК-3 З1
		алгоритмы решения стандартных задач	ОПК-3 З2
		методы математических рассуждений	ОПК-3 З3
		уметь	
		определять проблему, для решения которой следует использовать математические знания;	ОПК-3 У1
		применять полученные знания для анализа и решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин	ОПК-3 У2
		применять математические методы для описания явлений и процессов, возникающих в профессиональной деятельности.	ОПК-3 У3
		владеть	
		базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	ОПК-3 В1
		способностью к обобщению, анализу, восприятию информации профессиональной деятельности, постановке цели и выбору путей её достижения	ОПК-3 В2
навыками решения стандартных задач	ОПК-3 В3		
ПК-9	владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	знать	
		алгоритмы решения стандартных задач	ПК-9 З1
		уметь	
		применять математические методы для описания явлений и процессов, возникающих в профессиональной деятельности.	ПК-9 У1
		владеть	
		математическим аппаратом, необходимым для расчета основных технических показателей технологического процесса	ПК-9 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Зачет 1 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
Вопросы:		
1	Матрица. Операции над матрицами, свойства операций.	ОПК-3 З1, В3 ПК-9 З1
2	Обратная матрица. Теорема об обратной матрице.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
3	Способы вычисления обратной матрицы.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
4	Определитель матрицы. Свойства определителя. Теорема об определителе произведения матриц.	ОПК-3 З1 ОПК-3 У3 ПК-9 У1
5	Алгебраические дополнения и минор матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
6	Система линейных уравнений. Основные понятия и определения.	ОПК-3 З1, У2 ПК-9 З1
7	Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Гаусса, метод Крамера.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
8	Арифметическое n - мерное векторное пространство. Векторы. Сумма и произведение векторов. Свойства операций над векторами. Орт вектора.	ОПК-3 З1, У3 ПК-9 У1
9	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Скалярное произведение векторов и их свойства. Вычисление угла между векторами. Признак перпендикулярности векторов.	ОПК-3 З1 ОПК-3 У3 ПК-9 З1
10	Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл. Смешанное произведение. Геометрический смысл. Вычисление в декартовых координатах.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
11	Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.	ОПК-3 З1, У3 ПК-9 У1
12	Уравнение прямой «в отрезках». Взаимное расположение прямых. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.	ОПК-3 З1, В3 ПК-9 З1
13	Общее уравнение плоскости. Способы задания плоскости.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
14	Множество действительных чисел. Свойства действительных чисел.	ОПК-3 З1, У2, В2 ПК-9 У1
15	Модуль. Свойства модуля. Числовое множество и его свойства.	ОПК-3 З1, У2, У3 ПК-9 З1
16	Последовательность и ее предел. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.	ОПК-3 З1, У2 ПК-9 З1
17	Понятие функции. Элементарные функции и их свойства.	ОПК-3 З1, У2, В2 ПК-9 З1 У1 В1
18	Предел функции. Свойства пределов функций.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
19	Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Первый и второй замечательные пределы.	ОПК-3 З1 ПК-9 З1
20	Свойства функции. Непрерывность функции. Точки	ОПК-3 З1 ПК-9 З1

	разрыва функции.	
21	Вычислите определитель: $\begin{vmatrix} 0 & -3 & 7 \\ 10 & -8 & 6 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
22	Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(3; 2; 2)$, $\vec{b}(4; 2; 1)$.	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
23	Найдите решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$	ОПК-3 31, В1, 33 ПК-9 31
24	Найдите точку пересечения прямых $3x - 5y - 11 = 0$ и $4x + y - 7 = 0$, и найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения этих прямых и точку $\left(\frac{2}{3}; \frac{8}{3}\right)$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
25	Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 3\vec{p} - 5\vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$, если известно, что $ \vec{p} = 2$, $ \vec{q} = 1$ и угол между векторами \vec{p} и \vec{q} равен $\frac{5\pi}{6}$.	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 31
26	Вычислите предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 + x^2 - x - 1}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
27	Найдите предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n^2 + n - 3}{n^3 - n^2}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
28	Установить четность или нечетность функции: $y = 6x - 5\text{ctg}x^2$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
29	Найдите точки разрыва функции и указать их тип: $y = \frac{4x}{x^2 - 1}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
30	Найти область определения функции: $y = \sqrt{\lg(x^2 - 16)}$	ОПК-3 31, У2, В1
31	Найти значение выражения $\frac{2}{1 - 3i}$ и представить результат в показательной форме.	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
32	Найти сумму, произведение и частное чисел z_1 и z_2 . $z_1 = -4 + i$, $z_2 = 5 - 2i$	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 31
33	Найти AB , если $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$, $B^T = [1 \ 2 \ 3]$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
34	Решить систему методом Крамера и методом обратной матрицы: $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 2 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	Вопросы:	
1	Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной.	ОПК-3 31, У2 ПК-9 31
2	Основные правила вычисления производных. Таблица производных.	ОПК-3 31 ПК-9 31
3	Непрерывность и дифференцируемость функций.	ОПК-3 31 ПК-9 31
4	Производные сложной и обратной функции. Таблица производных. Приведите примеры.	ОПК-3 31 ПК-9 31
5	Логарифмическое дифференцирование. Уравнения касательной и нормали. Производные высших порядков.	ОПК-3 31 ПК-9 31
6	Понятие дифференциала. Свойства дифференциала.	ОПК-3 31 ПК-9 31
7	Возрастание и убывание функций. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.	ОПК-3 31, У2 ПК-9 31
8	Применение правил Лопиталя для раскрытия неопределенностей.	ОПК-3 31 ПК-9 31
9	Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты к графику функции. Применение производной к исследованию функций. (Схема исследования функций).	ОПК-3 31, У3 ПК-9 31
10	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.	ОПК-3 31 ПК-9 31
11	Таблица первообразных основных элементарных функций. Методы интегрирования (интегрирование по частям, метод замены переменной). Приведите примеры.	ОПК-3 31 ПК-9 31
12	Методы интегрирования (интегрирование простейших рациональных дробей).	ОПК-3 31 ПК-9 31
13	Определенный интеграл, его приложения. Применение формулы Ньютона-Лейбница при нахождении определенного интеграла.	ОПК-3 31, У2 ПК-9 31
14	Свойства определенного интеграла.	ОПК-3 31 ПК-9 31
15	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 5x^2 + 1$ на промежутке $[-2; 6]$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
16	Составить уравнения касательной и нормали к линии $y = -x^3 - 3x$ в точке с абсциссой $x = -2$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
17	Вычислите интеграл $\int \frac{2x^3 + x^2 - 6}{\sqrt{x}} dx$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
18	Вычислите интеграл $\int \frac{\operatorname{tg}^4 x}{\cos^2 x} dx$	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 31

19	Вычислите интеграл $\int x(3-x^2)^{10} dx$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 31
20	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: параболой $y = 4x - x^2$ и осью Ox .	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
21	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 5x^2 + 1$ на промежутке $[-2; 6]$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
22	Составить уравнения касательной и нормали к линии $y = -x^3 - 3x$ в точке с абсциссой $x = -2$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
23	Найти предел, используя правило Лопиталю: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x}$.	ОПК-3 31, В1 ПК-9 В1
24	Найти асимптоты к графику функции $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
25	Найти точки экстремума функции $y = e^{x^2 - 4x + 5}$ и определить их тип, используя первую производную.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
26	Составить уравнение касательной к графику функции $y = \cos 3x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{4}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
27	Найти точки экстремума функции $y = 2x^2 + \frac{1}{x}$ и определить их характер с помощью второй производной.	ОПК-3 31, В1 ПК-9 В1
28	Найти пределы, используя правило Лопиталю: а) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 2x$	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 В1
29	Вычислит приближенно $\sin 31^\circ$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
30	Вычислит приближенно $\sqrt[5]{32,02}$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
31	Вычислить производную функции $y = x \cos \frac{x}{2} - \sqrt{4 - x^2}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 В1
32	Найти экстремумы функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
33	Найти интеграл $\int \frac{5 - 2x}{(x + 3)(x - 2)} dx$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 В1
34	Вычислите производную функции $y = \operatorname{arctg} \frac{1+x}{1-x}$	ОПК-3 31, В1 ПК-9 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Экзамен 3 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
Вопросы:		
1	Понятие функции многих переменных, основные определения. Приведите примеры.	ОПК-3 31, У2, В2 ПК-9 31
2	Производная по направлению функции двух переменных.	ОПК-3 31 ПК-9 31
3	Экстремум функции многих переменных.	ОПК-3 31 ПК-9 31
4	Частные производные первого и второго порядков. Градиент функций многих переменных.	ОПК-3 31 ПК-9 31
5	Условный экстремум функций многих переменных, метод множителей Лагранжа	ОПК-3 31 ПК-9 31
6	Числовые ряды. Свойства рядов, необходимое условие сходимости.	ОПК-3 31 ПК-9 31
7	Признаки сходимости положительных числовых рядов	ОПК-3 31 ПК-9 31
8	Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	ОПК-3 31, У3 ПК-9 31
9	Степенные ряды	ОПК-3 31 ПК-9 31
10	Разложение функций в степенные ряды.	ОПК-3 31 ПК-9 31
11	Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, геометрическая интерпретация, теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.	ОПК-3 31 ПК-9 31
12	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	ОПК-3 31 ПК-9 31
13	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-3 31 ПК-9 31
14	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-3 31 ПК-9 31
15	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-3 31 ПК-9 31
16	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-3 31 ПК-9 31

17	Применение дифференциальных уравнений.	ОПК-3 31, У2, В2 ПК-9 31
18	Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	ОПК-3 31, У2, В2 ПК-9 31
19	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	ОПК-3 31 ПК-9 31
20	Найти общее решение дифференциального уравнения $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
21	1. Найти частные производные второго порядка $z = \ln \frac{x+y}{y^2}$	ОПК-3 31, В1, У1, У3 ПК-9 31
22	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + y^2 - 7$ на множестве, заданном неравенствами $y \leq 2 - x, y \geq 0, x \geq 0$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
23	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2y - 2$ на множестве $y \geq x , y \leq 3$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
24	Найти локальные экстремумы функции $Z = x^3 - y^3 - 3xy$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
25	Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 3^{x-y}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
26	2. Найти общее решение дифференциального уравнения $(e^{2x} + 3)dy - ye^{2x} dx = 0$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
27	Найти локальные экстремумы функции $z = e^{x/2}(x + y) - y$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
28	Найти сумму числового ряда с помощью определения: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n(n+1)}$,	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
29	Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{2x-1}{x^2+1}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
30	Найти промежуток сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(x+1)^n}{(2n+3)!}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
31	Найти и построить область определения функции $z = \frac{3}{x-2y}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
32	Исследовать на сходимость следующие ряды а) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n(n+1)}{9^n}$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
33	Найти промежуток сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} 9^n (x+1)^{2n}$	ОПК-3 31, В1, У1, У3 ПК-9 31
34	Разложить функцию в ряд Маклорена, используя известные разложения элементарных функций:	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31

	$y = \frac{e^x}{x}$	
35	Разложить функцию в ряд Маклорена, используя известные разложения элементарных функций: $y = x \sin x$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
36	Найти k первых, отличных от нуля, членов разложения функции в степенной ряд в точке x_0 : $y = \ln x, k = 4, x_0 = 3$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
37	Построить линии уровня функции: $z = x - y$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
38	Найти и построить область определения функции: $z = \frac{1}{x-y}$,	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
39	Найти градиент функции в указанной точке: $z = 5x^3 - 2x^2y^2 + y$	ОПК-3 31, В3, У1 ПК-9 31
40	Найти градиент функции в указанной точке: $z = \ln \frac{x}{y}, B(1; 2)$	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 31
41	Найти и построить область определения функции $z = \sqrt{x-6y}$	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31 У1 В1
42	Найти промежуток сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{4n-5}{3n-2} \right)^n x^n$	ОПК-3 31, В1, У1
43	Найти и построить область определения функции $z = \frac{1}{1-x^2-y^2}$.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31 У1 В1
44	Найти локальные экстремумы функции $Z = 6(x-y) + x^2 + y^2$.	ОПК-3 31, В1, У1
45	Найти все частные производные второго порядка $z = x^{y-2} - 5x$	ОПК-3 31, В1, У1, У3
46	Найти промежуток сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x-2)^{2n}}{2n}$	ОПК-3 31, В1, У1, В3
47	Исследовать на сходимость следующие ряды $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{3^n + 2}$	ОПК-3 31, В1, У1
48	Найти градиент функции в указанной точке: $z = x^2 + 4y^2, M(-1; 2)$	ОПК-3 31, В1, У1
49	Найти локальные экстремумы функции $Z = (4x - x^2) \cdot 2y$.	ОПК-3 31, В1, У1
50	Найти все частные производные второго порядка $z = \sin(5xy) + 9xy^2$.	ОПК-3 31, В1, У1, В3
51	Найти и построить область определения функции $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$	ОПК-3 31, В1, У1, 33 ПК-9 31 У1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ (Экзамен 4 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
Вопросы:		
1	Теория вероятностей, её предмет и цель.	ОПК-3 31, У2, В2 ПК-9 31
2	Классификация событий.	ОПК-3 31 ПК-9 31
3	Статистическая вероятность.	ОПК-3 31 ПК-9 31
4	Геометрическая вероятность.	ОПК-3 31 ПК-9 31
5	Действие над событиями.	ОПК-3 31 ПК-9 31
6	Теоремы о свойствах вероятностей.	ОПК-3 31 ПК-9 31
7	Аксиоматическое определение вероятности.	ОПК-3 31 ПК-9 31
8	Правила суммы и произведения. Примеры.	ОПК-3 31, У3 ПК-9 31
9	Размещение. Примеры.	ОПК-3 31 ПК-9 31
10	Перестановки. Примеры.	ОПК-3 31 ПК-9 31
11	Сочетания. Примеры.	ОПК-3 31 ПК-9 31
12	Теорема сложения вероятностей несовместных событий.	ОПК-3 31 ПК-9 31
13	Нахождение суммы вероятностей совместных событий.	ОПК-3 31 ПК-9 31
14	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-3 31 ПК-9 31
15	Вероятность произведения независимых событий.	ОПК-3 31 ПК-9 31
16	Формула полной вероятности.	ОПК-3 31 ПК-9 31
17	Теорема Байеса (теорема гипотез).	ОПК-3 31, У2, В2 ПК-9 31
18	Дискретные и непрерывные случайные величины.	ОПК-3 31, У2, В2
19	Закон распределения дискретной случайной	ОПК-3 31 ПК-9 31

	величины.	
20	Функция распределения дискретной случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
21	Плотность распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1, У3 ПК-9 31
22	Функция распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
23	Математическое ожидание случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
24	Свойство математического ожидания.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
25	Дисперсия случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
26	Свойства дисперсии.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
27	Формулы для вычисления дисперсий дискретных и непрерывных случайных величин.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
28	Формула Бернулли.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
29	Наивероятнейшее число появления случайного события.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
30	Вероятность появления события не менее k раз и хотя бы 1 раз.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
31	Формула Пуассона.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
32	Локальная теорема Лапласа.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
33	Интегральная теорема Лапласа.	ОПК-3 31, В1, У1, У3 ПК-9 31
34	Биномиальное распределение.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
35	Распределение Пуассона.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
36	Числовые характеристики распределения Пуассона.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
37	Простейший поток событий и его свойства.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
38	Равномерное распределение.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
39	Числовые характеристики равномерного распределения.	ОПК-3 31, В3, У1 ПК-9 31

40	Показательное (экспотенциальное) распределение.	ОПК-3 31, В1, У3 ПК-9 31
41	Числовые характеристики показательного распределения.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
42	Нормальное распределение.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
43	Числовые характеристики нормального распределения.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
44	Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
45	Функция Лапласа и её основные свойства.	ОПК-3 31, В1, У1, У3 ПК-9 31
46	Правило трёх сигм.	ОПК-3 31, В1, У1, В3 ПК-9 31
47	Неравенства Маркова.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
48	Неравенства Чебышева.	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
49	Теорема Чебышева (закон больших чисел).	ОПК-3 31, В1, У1 ПК-9 31
50	Теорема Бернулли обоснования статистического определения вероятности.	ОПК-3 31, В1, У1, В3 ПК-9 31
51	Теория вероятностей, её предмет и цель.	ОПК-3 31, В1, У1, 33 ПК-9 31

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

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

«Отлично» (5) / «зачтено» – 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) / «зачтено» - 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) / «зачтено» - 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) / «не зачтено» - 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.