

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_"__05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Кузнецов С. Ф. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических
производств

_____ Пугачева И.Н. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся знаний в области научных исследований и овладение способностью обрабатывать производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их для создания безопасных условий жизнедеятельности человека.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;

- планирование и выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений, а также анализ и предупреждение аварийных ситуаций;

- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;

- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления;

- системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований;

- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации

- теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;

- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять	методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы математического анализа и моделирования, теоретического и эксперимен-	использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа и модели-	навыками решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и

	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	тального исследования, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные законы естественнонаучных дисциплин	рования, теоретического и экспериментального исследования к решению прикладных задач, исследовать функции, строить их графики, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, оценивать параметры распределений, находить уравнения регрессий, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, методами теории вероятностей и математической статистики, способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
--	--	---	--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина базовой части блока один «Математика» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении курсов алгебры и геометрии средней школы.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения дисциплин: Электротехника, Теоретическая механика, Прикладная механика, Процессы и аппараты, Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр		
		1 акад.	2 акад.	3 акад.
Общая трудоемкость дисциплины	468	180	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	234,3	78,7	91,9	63,7
Лекции	96	30	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>				
Практические занятия (ПЗ)	129	45	54	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>				
Консультации текущие	4,8	1,5	1,8	1,5
Консультация перед экзаменом	4	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,5	0,2	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	166,1	67,5	52,1	46,5
Проработка материалов по конспекту лекций	48	15	18	15
Проработка материалов по учебнику)	66,1	37,5	13,1	15,5
Подготовка к аудиторной контрольной работе	35	6	13	16
Выполнение расчетов для ДЗ	17	9	8	-
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	33,8 Экзамен	зачет	33,8 Экзамен

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. действия над матрицами. Единичная и обратная матрицы. Решение систем матричным способом.	33
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	32
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Системы координат. Преобразование координат. 8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	45
4	Дифференциальное исчисление	9. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. 10. Пределы. Теоремы о пределах. 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. 12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. 13. Производная функции. Геометрический и механический смысл. Таблица производных. 14. Дифференциал. Определение, приложения. Дифференцирование функций. 15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. 16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции.	71
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	17. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. 18. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	16
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	19. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. 20. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. 21. Интегрирование выражений, содержащих	58

		<p>квадратный трехчлен в знаменателе.</p> <p>22. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>23.. Интегрирование тригонометрических выражений.</p> <p>24. Интегрирование некоторых иррациональных выражений</p> <p>25.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства.</p> <p>26. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>27. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.</p> <p>28. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.</p>	
7	Элементы ТФКП	29. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	7
8	Дифференциальные уравнения	<p>30.. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.</p> <p>31.Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>34. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>35. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.</p>	44
9	Ряды	<p>44. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак, признаки сравнения.</p> <p>45.Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.</p> <p>46. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость</p> <p>47.Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.</p> <p>48. Ряды Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.</p>	19
10	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>49. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий.</p> <p>50.Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.</p>	144

	<p>51. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>52. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Закон больших чисел.</p> <p>53. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>54. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности.</p> <p>55. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>56. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы оценки параметров нормального распределения.</p> <p>57. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.. Метод наибольшего правдоподобия.</p> <p>58. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Критическая область. Нахождение критической области. Проверка гипотезы о модели закона распределения генеральной совокупности. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.</p> <p>59. Функция регрессии. Выборочное уравнение регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.</p>	
--	---	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРС, час
1	Линейная алгебра	4	8	12
2	Векторная алгебра	4	6	13
3	Аналитическая геометрия	6	12	17
4	Дифференциальное исчисление	16	19	27
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	6	6
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	24	22
7	Элементы ТФКП	2	2	3
8	Дифференциальные уравнения	12	16	16
9	Ряды	6	6	7
10	Теория вероятностей и математическая статистика	30	30	48

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы и действия над матрицами. Решение систем алгебраических уравнений матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, и его свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	4
3	Аналитическая геометрия	5. Системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Расстояние точки до прямой. 6. Кривые второго порядка. Их канонические уравнения и свойства. 7. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	6
4	Дифференциальное исчисление	8. Функция, способы задания функции. Предел функции. Теоремы о пределах. 9. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 10. Непрерывность функции. Классификация разрывов. Теоремы о непрерывных функциях. 11. Понятие производной и дифференциала, их геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. 12. Дифференцирование сложных функций, обратной функции. Производные высших порядков. Дифференцирование функций заданных параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления 13. Неопределенности. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. 14. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. 15. Асимптоты функций. Общее исследование поведения графика функции.	16
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функция многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал. 2. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная функции заданной неявно. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух	4

		переменных. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>4. Разложение дробно-рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций.</p> <p>5. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>6. Определенный интеграл. Геометрический смысл и свойства. Теорема о среднем и ее геометрический смысл.</p> <p>7. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>8. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения. Несобственные интегралы.</p>	12
7	Элементы ТФКП	9. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	<p>10. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.</p> <p>11. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>12. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определитель Вронского. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения.</p> <p>13. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>15. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	12
9	Ряды	<p>16. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости</p> <p>17. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и</p>	6

		интервал сходимости степенных рядов. 18. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	
3 семестр			
10	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>1. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий.</p> <p>2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности.</p> <p>3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>4. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.</p> <p>6. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>7. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая.</p> <p>8. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности.</p> <p>9. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма.</p> <p>10. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>11. Точность и надежность оценок. Интервальные оценки. Эмпирические моменты.</p> <p>12. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.</p> <p>13. Статистическая гипотеза. Критическая область. Проверка статистических гипотез.</p> <p>14. Элементы теории корреляции. Функция регрессии и уравнение регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным.</p> <p>15. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Коэффициент корреляции.</p>	30

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра	<p>1. Определители второго и третьего порядков.</p> <p>2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.</p> <p>3. Матрицы. Действия над матрицами.</p>	8

		4. Решение систем матричным способом.	
2	Векторная алгебра	5. Векторы. Действия над векторами. 6. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 7. Векторное произведение векторов, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов, свойства и приложения.	6
3	Аналитическая геометрия	8. Прямая на плоскости: с угловым коэффициентом, через точку с заданным направлением, через две точки. Параллельные и перпендикулярные прямые, угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. 9. Задачи на прямую. 10. Кривые 2-го порядка: окружность со смещенным центром, эллипс. 11. Кривые 2-го порядка: гипербола и асимптоты, парабола. 12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. 13. Прямая плоскость в пространстве.	12
4	Дифференциальное исчисление	14. Вычисление пределов функций. 15. Замечательные пределы. 16. Непрерывность функции. 17. Правила дифференцирования. Дифференцирование функций. 18. Дифференцирование функций. Производные высших порядков. 19. Производные функций, заданных параметрически, неявно. 20. Контрольная работа. 21. Правило Лопиталю. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 22. Общее исследование функции и построение графика.	19
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. 2. Частные производные функций нескольких переменных. 3. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.	6
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	4. Непосредственное интегрирование. 5. Внесение под знак дифференциала, интегрирование заменой переменной 6. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. 7. Интегрирование дробно-рациональных функций. 8. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. 9. Интегрирование тригонометрических функций. 10. Интегрирование тригонометрических функций. 11. Контрольная работа. 12. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям. 13. Замена переменной в определенном интеграле.	24

		14. Вычисление площадей. Вычисление объемов тел вращения. 15. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы.	
7	Элементы ТФКП	16. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	17. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. 18. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. 19. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка 20. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной. 21. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью. 22. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью 23. Контрольная работа. 24. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	16
9	Ряды	25. Числовые ряды. Исследование сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. 26. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. 27. Разложение функций в ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	6
3 семестр			
10	Теория вероятностей и математическая статистика	1. Комбинаторика. Вычисление вероятности событий. 2. Вычисление вероятности событий. 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 5. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 6. Контрольная работа. 7. Дискретные случайные величины, Числовые характеристики. 8. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики. 9. Законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. 10. Показательное распределение, Функция надежности. 11. Контрольная работа. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма. 12. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и	30

		выборочная дисперсия. 13. Интервальные оценки. 14. Проверка статистических гипотез. 15. Выборочное уравнение регрессии.	
--	--	--	--

5.2.3 Лабораторный практикум Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Выполнение расчетов для ДЗ	2	12
			8	
			2	
2	Векторная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Выполнение расчетов для ДЗ	2	13
			8	
			3	
3	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Выполнение расчетов для ДЗ	3	17
			10	
			4	
4	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к аудиторной контрольной работе	8	27
			13	
			6	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Выполнение расчетов для ДЗ	2	6
			1	
			3	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к аудиторной контрольной работе Выполнение расчетов для ДЗ	6	22
			4	
			7	
			5	
7	Элементы ТФКП	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику	1	3
			2	
8	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к аудиторной контрольной работе	6	16
			4	
			6	
9	Ряды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику	3	7
			4	
10	Теория вероятностей и математическая статистика	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к аудиторной контрольной работе	15	48
			17	
			16	

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчётов по общему и специальным курсам высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко.- СПб: Лань, 2015. – 463 с.
<https://e.lanbook.com/book/61356>
2. Балдин, К.В. Математика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – Москва: Юнити-Дана, 2015. – 543 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>
3. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 473 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>

6.2 Дополнительная литература

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для студ.вузов (гриф Пр.) / В. П. Минорский. - М.: Физико-математическая литература, 2006. - 336 с.
2. Шипачев, В.С. Основы высшей математики [Текст]: учебник (гриф МО) / В. С. Шипачев. – М.: Высшая школа, 2001. – 479 с.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: Учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб.: Профессия, 2003. - 432 с.
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2007. – 479 с.
5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В. Е. Гмурман . - М. : Высш. образование, 2007. – 404 с.
6. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / К. Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М.: Физматлит, 2013. – 2016 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
7. Макаров Е.В. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие. - М.: Физматлит - Ч. 2., 2009
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>
8. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 1 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 709 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129578>
9. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 2 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 568 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129579>
10. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 3 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 507 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129581>
11. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник. - М.: Юнити-Дана, 2015. – 352 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>
12. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 432 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 1 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 709 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129578>
2. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 2 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 568 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129579>
3. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 3 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 507 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129581>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУ-ИТ	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа:

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com

Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Учебная аудитория № 401 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)	Microsoft Windows 8.1, Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Учебная аудитория. № 332 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт., Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 5.2, Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования

Учебная аудитория № 337 для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)	Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com , Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver; Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No
---	--	---

		Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
--	--	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
----------------------------	--	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Аудитория № 448 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3-540 - 4 шт.	<p>Microsoft Windows 10 Microsoft Open License</p> <p>Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSpark Electronic Software Deliver;</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p>
---	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

математика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные законы естественнонаучных дисциплин	использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования к решению прикладных задач, исследовать функции, строить их графики, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, оценивать параметры распределений, находить уравнения регрессий, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	навыками решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, методами теории вероятностей и математической статистики, способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная алгебра	ОПК -2	<i>Вопросы к экзамену</i>	45-47	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	1-3	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	40	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	32	проверка преподавателем
2	Векторная алгебра		<i>Вопросы к экзамену</i>	48-52	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	4-6	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	41	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	33	проверка преподавателем
3	Аналитическая геометрия		<i>Вопросы к экзамену</i>	53-60	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	7-9	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	42	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	34	проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление	<i>Вопросы к экзамену</i>	61-87	собеседование	
		<i>Тестовые задания</i>	10-12	бланочное тестирование	
		<i>Контрольная работа</i>	29	проверка преподавателем	
		<i>Кейс-задание</i>	35	проверка преподавателем	
5	Дифференциальное исчисление	<i>Вопросы к зачету</i>	88-97	собеседование	
		<i>Тестовые задания</i>	13-15	бланочное тестирование	
		<i>Домашнее задание</i>	43	проверка преподавателем	

	ление функции	<i>Кейс-задание</i>	36	проверка преподавателем
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	<i>Вопросы к зачету</i>	98-117	собеседование
		<i>Тестовые задания</i>	16-9	бланочное тестирование
		<i>Контрольная работа</i>	30	проверка преподавателем
		<i>Домашнее задание</i>	44	проверка преподавателем
		<i>Кейс-задание</i>	37	проверка преподавателем
7	Элементы ТФКП	<i>Вопросы к зачету</i>	118, 119	собеседование
		<i>Тестовые задания</i>	20, 21	бланочное тестирование
8	Дифференциальные уравнения	<i>Вопросы к зачету</i>	120-137	собеседование
		<i>Тестовые задания</i>	22-25	бланочное тестирование
		<i>Контрольная работа</i>	31	проверка преподавателем
		<i>Кейс-задание</i>	38	проверка преподавателем
9	Ряды	<i>Вопросы к зачету</i>	138-143	собеседование
		<i>Тестовые задания</i>	26-28	бланочное тестирование
		<i>Кейс-задание</i>	39	проверка преподавателем

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

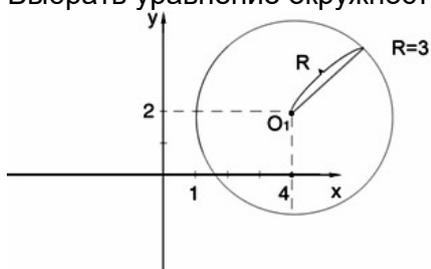
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Испытание промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена (зачета), предусматривает возможность последующего собеседования.

- Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (*задач*), из них:
- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
 - 1-2 *задачи* на проверку умений и навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен...</p> <p>1) 52 2) -10 3) 0 4) 44.</p>
2	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Матрица $A \cdot B$ равна:</p> <p>1) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$</p>
3	<p>При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера:</p>

	<p>1) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p>2) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p>3) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p>4) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}.$</p>
4	<p>Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b}, если $\vec{a} = \{3; 5; 8\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$ равно:</p> <p>1) 2 2) -7 3) 8 4) 7</p>
5	<p>Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$ равны:</p> <p>1) (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6)</p>
6	<p>Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0), \vec{b} = (1; 0; 2), \vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно:</p> <p>1) 5 2) 0 3) -4 4) -6</p>
7	<p>Угловым коэффициентом прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен:</p> <p>1) -6 2) -3 3) 3 4) 6</p>
8	<p>Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:</p>  <p>1) $x^2 + y^2 = 9;$ 2) $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 9;$</p> <p>3) $(x+4)^2 + (y+2)^2 = 9;$ 4) $(x+4)^2 - (y+2)^2 = 9.$</p>
9	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид:</p> <p>1) $2x + y + z + 1 = 0$ 2) $x - 2y + 3z + 3 = 0$</p> <p>3) $x - 2y + 3z + 1 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$</p>
10	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2}$ равен:</p> <p>1) 2 2) 0 3) 1 4) 8</p>
11	<p>Укажите правильный вариант: «Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется»</p> <p>1) асимптотой</p> <p>2) неопределенным интегралом</p> <p>3) производной от данной функции</p>

	4) определенным интегралом
12	Производная функции $y = \sqrt{4-x^2}$ равна: 1) $y' = x + \sqrt{4-x^2}$ 2) $y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$ 3) $y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}$ 4) $y' = \arcsin 2x$

3.1.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-2 способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
13	Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна: 1) 0 6) 2 3) 4 4) 5
14	Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x}$ равна: 1) $-\frac{2}{x}$ 2) $\frac{2}{x}$ 3) $\frac{2y}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x}$;
15	Координаты точек возможного экстремума функции $z = y^2 + 2xy - 6y$ равны: 1) (3,0) 2) (1,0) и (0,1) 3) (1,1) 4) (1,0)
16	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен 1) $\frac{5}{5x+3} + C$ 2) $\frac{1}{5} \ln 5x+3 + C$ 3) $5 \ln 5x+3 + C$ 4) $5 \arctg \frac{5x+3}{5} + C$
17	Определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi} \cos(2x) dx$ равен 1) -1/2 2) 0 3) 1 4) 2
18	Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x, y = x, x = 1$ равна 1) 1/3 2) 1/2 3) 2/3 4) 1
19	Объем тела, полученный при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}, y = x$ равен 1) $\pi/12$ 2) $\pi/8$ 3) $\pi/7$ 4) $\pi/6$
20	Решениями уравнения $x^2 + 2x + 2 = 0$ являются: 1) $z_{1,2} = 1 \pm i$ 2) $z_{1,2} = -1 \pm i$ 3) $z_{1,2} = -1 + i$ 4) $z_{1,2} = 2 \pm i$
21	Результат произведения двух комплексных чисел $(2 - i)$ и $(2 + i)$ равен 1) 3 2) 5 4) $4 + i$ 4) $4 - i$
22	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид 1) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$
23	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ 3) $C_1x + C_2 + \ln x$ 4) $C_1x + x^2 + C_2$
24	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид 1) $C_1e^{-x} + C_2xe^{-x}$ 2) $C_1e^x + C_2e^{-x}$ 3) $C_1e^{-x} + C_2e^{-x}$ 4) $C_1e^x + C_2$
25	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения

	$y'' + 4y' + 5y = \sin x$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чи}} = Ae^{-2x} \sin x$ 2) $y_{\text{чи}} = A \sin x + B \cos x$ 3) $y_{\text{чи}} = (A \sin x + B \cos x)x$ 4) $y_{\text{чи}} = (A \sin x + B \cos x)e^{-2x}$
26	Среди приведенных рядов сходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n!$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+2}$
27	Среди приведенных рядов расходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{3^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^n}{n}$
28	Разложение функции $y = e^{-x}$ в ряд Маклорена имеет вид 1) $1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 2) $1 - x - \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 3) $1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ 4) $1 + x^2 + \frac{x^3}{2!} + \frac{x^4}{3!} + \dots$

3.2 Контрольная работа

Номер задания	Текст задания
29	1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$

Номер задания	Текст задания
30	Вычислить неопределенные интегралы 1. $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ 2. $\int \frac{e^x}{\sqrt{1 - e^{2x}}} dx$ 3. $\int x^{7^x} dx$ 4. $\int x^8 \ln x dx$ 5. $\int \frac{x^2 + 2x + 21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx$ 6. $\int \frac{dx}{(\sqrt{x}+1)x}$
31	Найти общее решение дифференциальных уравнений 1. $\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ 3. $y' + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x \cos^2 x}$ 4. $y'' = y' \operatorname{ctg} x$ 5. $y'' + 2y' + y = x + 1$

3.3 Кейс- задания

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания

32

Подзадача 1

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов: A_1 и A_2 . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья	
	A_1	A_2
Плащи	2	3
Куртки	5	2
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800

Пусть ежедневный объем выпуска плащей и курток составляет x_1 и x_2 соответственно, тогда математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида верхней одежды может иметь вид ...

Варианты ответов

$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 800 \\ 2x_1 + 3x_2 = 900 \end{cases}$
 $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 800 \\ 3x_1 + 2x_2 = 900 \end{cases}$

$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 900 \\ 3x_1 + 2x_2 = 800 \end{cases}$
 $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 900 \\ 2x_1 + 3x_2 = 800 \end{cases}$

Подзадача 2

Установите соответствие между видом изделия и ежедневным объемом его выпуска.

- Ежедневный объем выпуска плащей.
- Ежедневный объем выпуска курток

Варианты ответов

2 100 1 200 250 300 150

Подзадача 3

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой $B = (20 \ 25)$. Стоимость сырья, затраченного на производство курток, составит **11000** единиц.

33

Даны координаты вершин пирамиды ABCD $A(5,-1,3)$, $B(-1,5,3)$, $C(3,5,-1)$,

$D(-2,-7,-5)$. Найти высоту пирамиды, используя формулу $V = \frac{1}{3}SH$.

34

Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$ и плоскости, проходящей через точки $A(1,3,8)$, $B(0,4,7)$, $C(10,5,3)$.

35

Объем продукции u , выпускаемой рабочим в течение рабочего дня,

	выражается функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время, ч; причём $1 \leq t \leq 8$. Вычислить производительность труда. Вычислить производительность труда через 1 ч после начала и за 1 ч до окончания рабочего дня. В какое время производительность труда максимальна?
--	---

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания
36	Общие издержки производства заданы функцией $U = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 - 700x - 596y + 2000$, где x и y – соответственно количество товаров А и В. Сколько единиц товара А и В нужно произвести, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?
37	Вычислить интеграл $\int \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$.
38	В городе с населением 4000 чел. распространение эпидемии подчиняется уравнению $\frac{dy}{dt} = 0,001y(4000 - y)$, где y – число заболевших в момент времени t . Через какое время заболеет 90 % населения, если в начальный момент болело 2 % населения?
39	С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить с точностью 0,001 интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$.

3.4. Домашнее задание

Номер задания	Текст задания
40	<p>Задание 1. Вычислить определитель</p> $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$ <p>Задание 2. Произвести действия над матрицами.</p> $2AB - C, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix},$ $C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$ <p>Задание 3. Решить систему линейных уравнений 1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} 2x + y - 3z = -1 \\ x + y + z = 1 \\ x - y + z = 1 \end{cases}$
41	<p>1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD</p> <p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) угол между ребрами АВ и АС; 2) площадь грани ABC; 3) объем пирамиды.</p> <p>2. Даны вектора $\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$. Известно $\vec{p} =3, \vec{q} =3, \angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ$.</p> <p>Найти: 1) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, 2) $\vec{a} \times \vec{b}$.</p>

42	<p>1. Даны координаты вершин треугольника ABC</p> <p>A(3,6), B(11,10), C(9,6). Найти: 1) уравнение медианы AD и ее длину; 2) уравнение высоты AE и ее длину; 3) угол между медианой и высотой.</p> <p>Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны координаты вершин пирамиды ABCD</p> <p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) уравнение грани ABC; 2) угол между ребром AD и гранью ABC; 3) уравнение высоты, опущенной из точки D на грань ABC; 4) точку пересечения высоты с гранью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки M(2; 3) и N(4; 0). Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
----	--

Номер задания	Текст задания
43	<p>1. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$.</p> $z = \frac{x-y}{x+y}$ <p>2. Вычислить градиент поля $z = x^2 - 2xy + 3y - 1$ в точке $M(1; 2)$.</p> <p>3. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке $M(1; 1)$ в направлении \vec{MM}_1, где $M(1; 1)$, $M_1(2; 3)$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $z = x^2 + 0.5xy + 0.5y^2 + 2x + 4y + 2$.</p>
44	<p>1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> <p>а) $y = 2\sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $x = 4$. б) $x = 5 \cos t$, $y = 4 \sin t$.</p> <p>2. Вычислить длину дуги кривой:</p> <p>а) $y^2 = x^3$ от точки A(0,0) до точки B(4,8) б) $r = \cos \varphi$.</p> <p>3. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$, вокруг оси OX.</p> <p>4. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:</p> $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$

3.5 Экзамен (зачет)

Вопросы для экзамена, зачета

Номер вопроса	Текст вопроса
------------------	---------------

1 семестр	
45	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
46	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
47	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
48	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
49	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.
50	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
51	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
52	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
53	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
54	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
55	Эллипс.
56	Гипербола.
57	Парабола.
58	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
59	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
60	Взаимное расположение прямой и плоскости.
61	Функция. Способы задания. Сложная функция.
62	Предел функции. Односторонние пределы.
63	Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
64	1-й замечательный предел.
65	2-й замечательный предел.
66	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
67	Сравнение бесконечно малых.
68	Непрерывность функции.
69	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
70	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
71	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
72	Дифференциал функции.
73	Основные правила дифференцирования.
74	Производные функций $y = C$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \log_a x$.
75	Обратная функция. Производная обратной функции.
76	Производные функций $y = a^x$, $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
77	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$).
78	Производные и дифференциалы высших порядков.
79	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
80	Теоремы Ролля и Лагранжа.
81	Теоремы Ролля и Коши.
82	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .

83	Многочлен Тейлора. Теорема Тейлора.
84	Формула Маклорена. Разложение функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$ по формуле Маклорена.
85	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
86	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
87	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.

Номер вопроса	Текст вопроса
2 семестр	
88	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
89	Предел и непрерывность функции двух переменных.
90	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
91	Дифференцируемость функции двух переменных.
92	Дифференциал функции двух переменных.
93	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
94	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
95	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
96	Производная по направлению.
97	Градиент функции. Свойства градиента
98	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
99	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
100	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
101	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
102	Интегрирование рациональных функций.
103	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
104	Интегрирование тригонометрических выражений.
105	Определение определенного интеграла.
106	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
107	Свойства определенного интеграла.
108	Оценки интегралов. Теорема о среднем.
109	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
110	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
111	Вычисление площади плоской фигуры.
112	Площадь криволинейного сектора.
113	Объем тела вращения.
114	Длина дуги плоской кривой.

115	Работа переменной силы.
116	Несобственный интеграл первого рода
117	Несобственный интеграл второго рода.
118	Формы комплексного числа.
119	Действия над комплексными числами.
120	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
121	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
122	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
123	Однородное уравнение.
124	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.
125	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
126	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
127	Дифференциальные уравнения высших порядков.
128	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
129	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
130	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
131	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
132	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
133	Метод вариации произвольных постоянных.
134	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
135	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
136	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общее и частное решения.
137	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений
138	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числового ряда.
139	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
140	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
141	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
142	Разложение в ряд Маклорена функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{sh} x$, $y = \operatorname{ch} x$, $y = \operatorname{arctg} x$.
143	Приложение рядов в приближенных вычислениях.

**4. Методические материалы,
определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков
и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.

Аудиторная контрольная работа

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, **допустил** 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, **допустил** более 2 ошибок в вычислениях .

Домашнее задание

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, **допустил** не более 2 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, **допустил** более 2 ошибок.

Экзамен (зачет)

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обна-

ружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

- оценка «зачтено» ставится на зачёте студентам по вышеуказанным критериям для оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»;

- оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания.