

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 14:44:57  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Математики</b>	
Учебный план	s210503_23_1RF23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ	
Квалификация	<b>Горный инженер - геофизик</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>11 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	396	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2, 3
в том числе:		
аудиторные занятия	191,05	
самостоятельная работа	123,95	
часов на контроль	81	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	17 1/6		15		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	32	32	92	92
Практические	32	32	28	28	32	32	92	92
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	7,05	7,05
В том числе инт.	2		2		2		6	
Итого ауд.	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Контактная работа	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Сам. работа	50,65	50,65	22,65	22,65	50,65	50,65	123,95	123,95
Часы на контроль	27	27	27	27	27	27	81	81
Итого	144	144	108	108	144	144	396	396

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Цели изучения дисциплины «Математика» состоят:
1.2	– в ознакомлении студентов с базовыми разделами высшей математики – основами линейной алгебры с элементами аналитической геометрии, математическим анализом, дискретной математикой, теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, теорией рядов и теорией функций комплексного переменного в объеме, необходимом для профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО;
1.3	– в формировании представлений о математике как об универсальном методе исследований, применяемом при изучении различных теоретических и практических задач;
1.4	– в обучении способам применения математических идей и методов при решении конкретных задач профессионального характера.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые и сопутствующие составляющие
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые и второстепенные, зависимые составляющие;
Уровень 2	проводить анализ информации разного типа в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации;
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи;
Уровень 2	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи;
Уровень 3	*

<b>ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	базовые понятия в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
Уровень 2	базовые понятия в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования; расширенные разделы математики для решения прикладных задач в области охраны окружающей среды.
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
Уровень 2	использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования; применять математические методы для работы в области экологии и природопользования; использовать статистические методы обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; применять методы обработки информации и анализа данных для работы в

	области экологии и природопользования
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком использования базовых знаний в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
Уровень 2	навыком использования базовых знаний в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования; опытом проведения аналитических работ в сфере экологии и природопользования; опытом уверенного использования математического аппарата для обработки информации и анализа данных, в том числе по экологии и природопользованию; приемами разработки математической модели изучаемого процесса или явления, и провести по этой модели расчеты с привлечением современных математических методов
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры,
3.1.2	дифференциального и интегрального исчисления, гармонического исчисления
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять математические методы для решения практических задач; использовать математические методы в
3.2.2	технических приложениях
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	использования математического аппарата в экологических науках, правильной организации вычислений, в том
3.3.2	числе с привлечением компьютерных средств

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>						
1.1	Определение матрицы. Разновидности матриц. Арифметические действия над матрицами. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителей. Определитель n-го порядка. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Свойства определителей /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Обратная матрица: определение, явная формула ее вычисления. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.3	Практикум. Операции над матрицами и способы вычисления определителей. Отработка свойств определителей и методов вычисления определителей высших порядков. Метод Крамера решения СЛАУ /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

1.4	Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Совместность и несовместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Определенные и неопределенные системы /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.5	Решение СЛАУ методом Гаусса /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.6	Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарность векторов. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.7	Понятие правой тройки векторов. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов. Смешанное произведение векторов: определение, вычисление в координатах. Геометрический смысл смешанного произведения трех ненулевых векторов. Компланарность векторов. Условие компланарности векторов /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.8	Линейные операции над векторами. Вычисление скалярного, векторного, смешанного произведений векторов /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.9	Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.10	Практикум. Способы написания уравнений прямой на плоскости и в пространстве, уравнений плоскости, использование уравнений при анализе взаимного расположения прямых и плоскостей /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
1.11	Выполнение расчетно-графических работ /СР/	1	17	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>						

2.1	Понятие функции одной переменной. Способы задания функций. Основные свойства функций. Упражнение для самостоятельной работы: построение графика функции с помощью сдвигов и переносов. Понятие предела функции. Теоремы о пределах. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функций и их взаимосвязь. Свойства бесконечно малых функций /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.2	Арифметические операции над пределами. Эквивалентные функции. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентных бесконечно малых и ее применение. Второй замечательный предел /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.3	Практикум. Способы вычисления пределов функции в точке и раскрытия неопределённостей /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.4	Определение непрерывной функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность на интервале /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.5	Определение производной функции. Пример нахождения производной по определению. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Определение дифференцируемой функции. . Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование /Лек/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.6	Практикум. Способы вычисления пределов функции в точке с помощью первого и второго замечательных пределов /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.7	Дифференциал: определение, геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.8	Производная второго порядка. Дифференциал второго порядка. Параметрическая функция. Производные 1-го и 2-го порядков параметрической функции. неявно заданная функция. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.9	Практикум. Дифференцирование сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Решение задач на уравнение касательной, нахождение скорости и ускорения материальной точки. /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

2.10	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталя /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.11	Понятие выпуклости и вогнутости функции. Признак выпуклости (вогнутости) функции. Перегибы. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба. Определение асимптоты функции. Разновидности асимптот. Теорема о существовании наклонной асимптоты функции /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.12	Схема полного исследования функции для построения графика /Лек/	1	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.13	Практикум. Исследование монотонности функции, нахождение локальных и глобальных экстремумов /Пр/	1	4	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.14	Выполнение расчетно-графических работ /СР/	1	33,65	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
2.15	Консультация к экзамену и экзамен /ИВКР/	1	2,35	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>						
3.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование, его основные приемы. Замена переменной в неопределенном интеграле /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.2	Отработка основных приёмов непосредственного интегрирования, внесение множителя в подынтегральном выражении под знак дифференциала /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.3	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.4	Практикум. Отработка техники интегрирования по частям, основные случаи и разновидности /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.5	Интегрирование рациональных дробей /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.6	Практикум. Правильные и неправильные рациональные дроби, разложение дроби на простейшие с последующим интегрированием /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.7	Интегрирование тригонометрических выражений /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

3.8	Практикум. Повторение тригонометрических формул, их применение в преобразовании подынтегральных тригонометрических выражений, типичные подстановки /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.9	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.10	Применение формулы Ньютона-Лейбница, замена переменной, интегрирование по частям в определённом интеграле /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.11	Полярная система координат. Приложение определенного интеграла для вычисления площади фигуры, длины дуги кривой, объемов тел вращения /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.12	Практикум. Решение задач на вычисление площадей, длин дуг (в том числе в полярных координатах), объемов тел вращения /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.13	Несобственные интегралы I и II рода /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.14	Практикум. Исследование на сходимость несобственных интегралов 1 и 2 рода /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
3.15	Выполнение расчетно-графических работ /СР/	2	5	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Элементы функционального анализа</b>						
4.1	Понятие функции двух переменных. Область определения, график. Линии уровня. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка функции двух переменных /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
4.2	Семинар. Нахождение области определения, линий уровня, их построение. Нахождение частных производных 1 порядка /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
4.3	Частные производные высших порядков функции двух переменных. Локальный экстремум функции двух переменных /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
4.4	Практикум. Нахождение частных производных 2 порядка. Нахождение экстремумов /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
4.5	Производная по направлению. Градиент /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
4.6	Практикум. Решение задач на нахождение производной по направлению, градиента и их геометрический смысл /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

4.7	Выполнение расчетно-графических работ /СР/	2	10	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 5. Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>						
5.1	Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Интегральная кривая. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решение. Задача Коши. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.2	Практикум. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.3	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.4	Практикум. Решение линейных дифференциальных уравнений 1 порядка методом Бернулли /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.5	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Комплексные числа. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.6	Семинар. Виды дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка, и способы их решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Частные случаи подбора частного решения по виду правой части методом неопределенных коэффициентов /Лек/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.8	Практикум. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частного решения по виду правой части уравнения /Пр/	2	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

5.9	Выполнение расчетно-графических работ /СР/	2	7,65	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
5.10	Консультацию к экзамену и экзамен /ИВКР/	2	2,35	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 6. Раздел 6 КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ</b>						
6.1	Кривые второго порядка. Цилиндрические поверхности, поверхности вращения, сдвиги и растяжение поверхностей. Общее уравнение поверхности второго порядка и его преобразование /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.2	Построение поверхностей второго порядка. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.3	Двойной интеграл. Задача о вычислении объема цилиндрического тела. Определение и основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.4	Вычисление двойного интеграла в прямоугольной, декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.5	Двойной интеграл в криволинейной системе координат. Полярная система координат. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.6	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.7	Приложения двойного интеграла. Вычисление площадей и объемов с помощью двойного интеграла. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.8	Вычисление площадей с помощью двойного интеграла. Вычисление объемов с помощью двойного интеграла. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.9	Механические приложения двойного интеграла. Моменты инерции и координаты центра тяжести плоской фигуры. Тройные интегралы /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.10	Вычисление момента инерции, координат центра тяжести с помощью двойного интеграла. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.11	Криволинейные интегралы. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.12	Физический смысл криволинейного интеграла. Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.13	Поверхностные интегралы /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
6.14	Вычисление поверхностных интегралов 1 и 2 рода. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

	<b>Раздел 7. РАЗДЕЛ-7 ТЕОРИЯ ПОЛЯ ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗ</b>						
7.1	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня, Производная по направлению, Градиент скалярного поля. Свойства градиента. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.2	Векторное поле Векторные линии Плоское векторное поле /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.3	Дивергенция векторного поля. Свойства дивергенции. Инвариантное определение дивергенции. Ротор (вихрь) Свойства ротора (вихря). Теорема Стокса векторного поля. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.4	Физический смысл дивергенции. Решение задач. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.5	Ротор (вихрь) векторного поля. Свойства ротора (вихря). Теорема Стокса. Формула Грина. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.6	Физический смысл ротора. Решение задач. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.7	Потенциальное векторное поле. Условия потенциальности поля. Соленоидальное поле. Свойства соленоидального поля. Операторы Гамильтона и Лапласа. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
7.8	Вычисление потенциала поля Подготовка к рубежному контролю /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 8. РАЗДЕЛ-8 РЯДЫ</b>						
8.1	Числовой ряд. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда. Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. признак сравнения рядов. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.2	Решение задач на ряды с положительными членами. Признак сходимости Даламбера. Интегральный и радикальный признаки сходимости Коши, признак сравнения рядов /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.3	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная или условная сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.4	Решение задач на знакопередающиеся ряды /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.5	Консультацию к экзамену и экзамен /ИВКР/	3	2,35	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.6	Самостоятельная работа /СР/	3	50,65	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.7	Степенные ряды. Определение степенного ряда. Основные свойства. Интервал и радиус сходимости. Формула для вычисления радиуса сходимости. Теорема Абеля. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.8	Вычисление задач на степенные ряды. Вычисление интервала и радиуса сходимости степенного ряда /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

8.9	Разложение функций в степенные ряды. Ряды по степеням . Ряды Тейлора и Маклорена. Основная теорема о разложении функции в степенной ряд.. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.10	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.11	Применение степенных рядов. Приближённое вычисление значений функций и интегралов с помощью рядов /Лек/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	
8.12	Приближённое вычисление значений функций и интегралов с помощью рядов /Пр/	3	2	УК-1 ОПК-3	Л1.1Л2.4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Курс 1, семестр 1

1. Определители второго и третьего порядков, методы их вычислений.
2. Основные свойства определителей на примере определителей третьего порядка
3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя .Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.
4. Метод Крамера решения системы линейных неоднородных алгебраических уравнений. Условие существования и единственности решения
5. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
6. Понятие матрицы, действия над матрицами.
7. Обратная матрица. Метод построения обратной матрицы
8. Матричная запись и матричный метод решения системы алгебраических уравнений
9. Понятие декартовой системы координат. Расстояние между точками в декартовой системе координат. Формулы для координат точки, делящей отрезок в указанном отношении. Полярная система координат
10. Понятие вектора. Действия над векторами.
11. Проекция вектора на ось. Координатное представление вектора. Направляющие косинусы
12. Коллинеарные и компланарные векторы. Условие коллинеарности и компланарности
13. Скалярное произведение векторов.
14. Векторное произведение векторов.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Центральные кривые второго порядка. Окружность
17. Уравнение эллипса. Основные характеристики эллипса
18. Уравнение гиперболы. Основные характеристики гиперболы.
19. Уравнение плоскости в трехмерной декартовой системе координат (общее уравнение, каноническое уравнение, уравнение в отрезках)
20. Уравнение плоскости, проходящей через три точки
21. Расстояние от точки до плоскости
22. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей
23. Уравнение прямой в трехмерной декартовой системе координат
24. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки
25. Угол между прямой и плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости
26. Модуль вещественного числа. Его свойства
27. Числовая последовательность. Предел последовательности
28. Понятие функции. Способы задания функции.
29. Четная, периодическая и монотонные функции.
30. Понятие предела функции. Односторонние пределы
31. Первый и второй замечательные пределы.
32. Непрерывность функции.
33. Основные теоремы о непрерывных функциях.
34. Производная функции одной переменной.
35. Физический и геометрический смысл производной.
36. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
37. Классификация точек разрыва функции одной переменной.
38. Производная сложной функции.
39. Производные неявно и параметрически заданных функций.
40. Основные правила дифференцирования функций.
41. Логарифмическая производная.
42. Производные и дифференциалы высокого порядка.

43. Формула конечного приращения (теорема Лагранжа).
44. Теорема Ролля.
45. Теорема Ферма
46. Теорема Коши
47. Теорема Лопиталья.
48. Исследование функции при помощи производной и построение графика
49. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала
50. Исследование возрастания и убывания функции при помощи производной.
51. Исследование экстремумов функции при помощи производной.
52. Выпуклость и вогнутость графика функции. Использование производных при исследовании выпуклости и вогнутости графика функции
53. Точки перегиба. Нахождение точек перегиба
54. Вычисление производных простых функций. Таблица производных
55. Исследование функции и построение графика

#### Курс 1, семестр 2

1. Первообразная. Свойства первообразной
2. Понятие неопределенного интеграла. Таблица интегралов
3. Основные свойства неопределенного интеграла. Независимость вида неопределенного интеграла от выбора аргумента
4. Интегрирование рациональных дробей
5. Интегрирование простейших иррациональностей
6. Интегрирование тригонометрических функций
7. Методы разложения и подстановки в неопределенном интеграле
8. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле
9. Интегрирование некоторых трансцендентных функций.
10. Понятие определенного интеграла. Интеграл с переменной верхней границей
11. Геометрический смысл определенного интеграла
12. Физический смысл определенного интеграла
13. Основные свойства определенного интеграла
14. Теорема о среднем значении функции одной переменной
15. Замена переменной в определенном интеграле
16. Интегрирование по частям в определенном интеграле
17. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
18. Несобственные интегралы
19. Приложения определенного интеграла: площадь в прямоугольных координатах
20. Приложения определенного интеграла: площадь в полярных координатах
21. Приложения определенного интеграла: длина дуги в прямоугольных и полярных координатах
22. Приложения определенного интеграла: объем тела вращения
23. Приложения определенного интеграла: работа переменной силы
24. Приложения определенного интеграла: вычисления объема тела по известному поперечному сечению
25. Приложения определенного интеграла: площадь поверхности вращения.
1. Функции двух и трех переменных.
2. Поверхности в трехмерной системе декартовой системы координат. Примеры поверхностей.
3. Предел и непрерывность функции двух переменных
4. Частные производные первого и высокого порядков. Полный дифференциал.
1. Экстремумы функции двух переменных
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
5. Уравнения Бернулли
6. Уравнения в полных дифференциалах
7. Уравнения, содержащие полные дифференциалы частных функций
8. Дифференциальные уравнения первого и высших порядков: основные понятия
9. Случай понижения порядка обыкновенного дифференциального уравнения высокого порядка
10. Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка. Общие понятия. Фундаментальная система решений
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами. Случай простых действительных и комплексных корней характеристического многочлена.
13. Линейные однородные дифференциальные уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами. Случай кратных действительных и комплексных корней характеристического многочлена.
14. Системы дифференциальных уравнений первого порядка. Общие понятия
15. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
16. Примеры приложения дифференциальных уравнений
17. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах

18. Метод вариации постоянной для линейного неоднородного уравнения первого порядка  
 19. Метод вариации постоянных для линейного неоднородного уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами  
 Постановка задачи интерполирования.

### Курс 2, семестр 3

1. Функции двух и трех переменных.
2. Поверхности в трехмерной системе декартовой системы координат. Примеры поверхностей.
3. Понятие о двойном интеграле
4. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
5. Двойной интеграл в полярной системе координат
6. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле
7. Геометрические приложения двойного интеграла.
8. Физические приложения двойного интеграла
9. Теорема о среднем значении функции двух переменных
10. Понятие о тройном интеграле
11. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.
12. Замена переменных в тройном интеграле. Сферическая система координат
13. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрическая система координат.
14. Геометрические приложения тройного интеграла.
15. Физические приложения тройного интеграла.
16. Криволинейные интегралы первого рода
17. Криволинейный интеграл второго рода (определения, геометрический и физический смысл, основные свойства).
18. Формула Грина.
19. Вычисление площадей и работы с помощью криволинейных интегралов.
20. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
21. Поверхностные интегралы первого и второго рода
22. Скалярные и векторные поля.
23. Производная по направлению (определение и вывод формулы для вычисления). Понятие градиента. Выражение производной по направлению через градиент.
24. Дивергенция и поток векторного поля.
25. Теорема Остроградского-Гаусса.
26. Ротор и циркуляция векторного поля. Теорема Стокса.
27. Оператор Гамильтона в его приложениях. дифференциальные операции 2-го порядка.
28. Потенциальные векторные поля.
29. Соленоидальные векторные поля.
30. Гармонические поля (оператор Лапласа).
31. Числовые ряды. Сходимость рядов.
32. Действия над сходящимися рядами, интегрирование и дифференцирование рядов
33. Необходимый признак сходимости рядов
34. Признак сравнения рядов
35. Признак сходимости Даламбера
36. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда
37. Радикальный признак Коши сходимости числового ряда
38. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница
39. Функциональные ряды. Равномерная сходимость
40. Степенные ряды. Точка, область и радиус сходимости
41. Абсолютная сходимость и равномерная сходимость
42. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора
43. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена
44. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям
45. Тригонометрические ряды Фурье
46. Разложение периодических функций в ряды Фурье.
47. Ряды Фурье четных и нечетных функций
48. Ряды Фурье непериодических функций
49. Формулировка теоремы Дирихле о сходимости рядов Фурье.
50. Спектральные характеристики ряда Фурье.

### 5.2. Темы письменных работ

-

### 5.3. Оценочные средства

Оценочные средства по учебной дисциплине

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

Оценочные материалы по дисциплине «Математика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й).

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: посещение практических занятий; освоение тем, разделов дисциплины; активность студента на ПЗ; проведение самостоятельных и контрольных работ; типовые расчеты. Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Форма промежуточной аттестации экзамен, проводимый в 1,2, 3 семестрах. Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, рубежного контроля, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Методические рекомендации по реализации балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения студентов

1. Балльно-рейтинговая система является элементом управления учебным процессом и предназначена для регулярного оценивания качества его результатов. Система обеспечивает:
  - упорядочение, прозрачность и расширение возможностей применения различных видов и форм текущего, рубежного и промежуточного контроля качества процесса и результатов обучения;
  - формализацию процесса оценивания с целью структурирования, планирования и реализации непрерывного контроля результатов обучения;
  - реализацию индивидуального подхода в образовательном процессе;
  - формирование у студентов мотивации к систематической работе, как аудиторной, так и самостоятельной;
  - развитие у студентов способностей к самооценке как средству саморазвития и самоконтроля;
  - стимулирование студентов к освоению образовательных программ на базе объективности и глубокой дифференциации оценки результатов их учебной работы.
2. Балльно-рейтинговое оценивание результатов обучения студентов осуществляется в ходе текущего, рубежного контроля освоения учебных модулей и итогового контроля (промежуточной аттестации) освоения дисциплин.
3. Индивидуальный рейтинг студента по дисциплине определяется по сумме баллов, набранных студентом в ходе контроля освоения дисциплины в течение семестра в соответствии с программой дисциплины.
4. Студенты должны быть ознакомлены с сущностью и порядком реализации балльно-рейтинговой системы по дисциплине в течение первой недели семестра.
5. Для организации текущего контроля по дисциплине выделяются основные темы (разделы), подлежащие контролю (контрольные точки), и разрабатываются правила формирования рейтинговой оценки.
6. При формировании рейтинговой оценки по дисциплине, как правило, учитываются:
  - посещение лекционных занятий;
  - посещение практических занятий;
  - освоение тем, разделов дисциплины;
  - активность студента на ПЗ;
  - контрольные работы;
  - самостоятельные работы;
  - результаты рубежного контроля
  - расчетно-графические работы;
  - дополнительные (премиальные) баллы.

Суммарный (общий) балл распределяется между всеми контролируемыми видами занятий и заданий; определяется относительный вклад каждого вида занятия и каждого задания по каждому контролируемому разделу (теме) в баллах. Устанавливаются четкие критерии оценки по каждому виду занятия и задания.

7. Виды и формы контроля результатов обучения студентов
- 7.1 Основными видами контроля уровня учебных достижений студентов (компетенций) по дисциплине являются:
  - текущий контроль;
  - рубежный контроль по разделам дисциплины;
  - промежуточный контроль (письменный экзамен) по дисциплине.
- 7.2. Текущий контроль — это непрерывно осуществляемое “отслеживание” уровня формирования компетенций (усвоение знаний, формирование навыков и умений, развитие личностных качеств студента) за фиксируемый период времени.

Формами текущего контроля могут быть:

- тестирование (письменное или компьютерное);
- контрольные работы;
- проверка выполнения индивидуальных домашних заданий;
- круглые столы;
- расчетно-графические работы;
- собеседование;
- проекты;
- кейс-стади и т.п.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях (выполнение заданий может быть частью самостоятельной работы студента).

Варианты оценки заданий текущей аттестации:

традиционно неудовлетворительная оценка = 0-4 балла, традиционная оценка «удовл» = 5-6 баллов, традиционная оценка «хор» = 7-8 баллов, традиционная оценка «отл» = 9-10 баллов.

- 7.3. Рубежный контроль (аттестация) осуществляется дважды в семестр (на 6-й и 12-й неделях). Желательно, чтобы

он подводил итоги усвоения материала по определенным разделам дисциплины. Рубежный контроль также может быть использован для возможного добора баллов, планируемых в ходе текущего контроля.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать:

- компьютерное тестирование (в том числе письменное);
- собеседование;
- контрольная работа;
- защита проекта;
- прием отчетной документации;
- прием индивидуальных домашних заданий, рефератов и отчетов.

7.4. По усмотрению преподавателя рубежный контроль может специально не проводиться (например, в форме контрольной работы или тестирования),.

7.5. За успешное выполнение студентами творческих (поисковых) работ, углубляющих знания по данной дисциплине, начисляются дополнительные (премиальные) аттестационные баллы. Премиальные баллы не учитываются в сумме баллов текущего контроля. Набранные премиальные баллы суммируются с другими при подведении итогов работы студента по дисциплине.

Задания для выполнения творческих (поисковых) работ выдаются преподавателем по собственному усмотрению и являются факультативными (необязательными). Виды творческих работ:

- аналитические разработки;
- исследовательские работы;
- рефераты;
- творческие задания и др.

7.6. Оценки текущего и рубежного контроля фиксируются в традиционной ведомости.

7.7. Промежуточный контроль по дисциплине – это форма контроля, проводимая по завершению изучения дисциплины в семестре. В промежуточную аттестацию по дисциплине могут включаться следующие формы контроля:

- экзамен (письменный);
- экзамен устный;
- тестирование (в том числе компьютерное);
- зачет и др.

8. Сумма баллов, которую студент может набрать за семестр по каждой дисциплине, составляет N % от максимальной суммы баллов,

9. Минимальная сумма баллов, которая еще позволяет зачесть студенту освоение дисциплины на удовлетворительном уровне, составляет 55% от максимального количества баллов.

10. Минимальная сумма баллов, необходимая студенту для допуска к экзамену составляет 50% м.к. баллов.

Таблица 1. Шкала традиционных оценок

5-ти балльная система	Рейтинговая оценка
«Отлично»	85%-100%
«Хорошо»	70%-84%
«Удовлетворительно»	51%-69%
«Неудовлетворительно»	Менее 50%

11. Организация учебного процесса в рамках балльно-рейтинговой системы

11.1 Студенты, не набравшие баллы по текущему и рубежному контролю, могут по разрешению преподавателя добирать их, переписав контрольные работы.

12.1. Студенты, которые по уважительным причинам не смогли набрать необходимое число баллов по текущему и рубежному контролю, могут по согласованию с преподавателем отработать задолженности в установленные преподавателем сроки.

12.2. Если того требует специфика содержания и структуры учебной дисциплины, преподаватель в праве установить в качестве требования сдачи экзамена выполнение определенных необходимых (обязательных) контрольных работ.. При условии невыполнения хотя бы одного из этих контрольных работ студент не допускается к сдаче экзамена и ему требуется пересдача.

12.3. Студенты, набравшие в ходе текущей и рубежной аттестации сумму баллов в интервале от 51% до 69% и выполнившие все обязательные виды запланированных учебных заданий, по решению преподавателя могут без сдачи экзамена получить оценку по дисциплине “удовлетворительно”. Для получения более высокой оценки, студенты должны сдавать экзамен.

12.4. Студенты, набравшие в ходе текущей и рубежной аттестации от 70% до 84% и выполнившие все виды запланированных учебных заданий, по решению преподавателя могут без сдачи экзамена получить оценку по дисциплине “хорошо”. Для получения оценки “отлично”, студенты должны сдавать экзамен.

12.5. Студенты, набравшие в ходе текущей и рубежной аттестации более 84% и выполнившие все виды запланированных учебных заданий, по решению преподавателя могут без сдачи экзамена получить оценку по дисциплине “отлично”.

12.6. По окончании учебного семестра баллы, набранные студентом по итогам текущего и рубежного контроля, выполнения творческих поисковых работ, посещаемости аудиторных занятий суммируются с баллами, полученными на итоговой аттестации (экзамене) и формируют рейтинговую оценку по дисциплине.

12.12.4. Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию, означает неудовлетворительную оценку (незачет) и процесс последующей сдачи этого экзамена приравнивается к пересдаче.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Билеты по дисциплине, тестирование при рубежном контроле разделов программы, итоговое тестирование.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.2	М.: Айрис-пресс, 2012
Л1.2	К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко	Сборник задач по высшей математике	М.: Айрис-пресс, 2006

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	М.: Айрис-пресс, 2008
Л2.2	К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие	М.: Айрис-пресс, 2011
Л2.3	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.1	М.: Айрис-пресс, 2013
Л2.4	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.2	М.: Айрис-пресс, 2013

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Windows 10	
6.3.1.2	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.
6.3.1.3	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.
6.3.1.4	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.
6.3.1.5	ПО "Планы"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса.
6.3.1.6	ПО "Ведомости-Онлайн"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"	
6.3.2.2	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

6-33к	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	10 П.М., Доска маркерная - 1 шт. Стол - 7 шт. Стул - 10 шт. ПК - 5 шт., OCTAVE 1.1; IP2WIN Lite; Free Pascal Lazarus Project (Версия 1.8.4)	
-------	--	---	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

. Методические рекомендации для преподавателя

Изучение курса «математика» предусматривает использование различных форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы составляются из обязательной и факультативной частей.

Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
  - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
  - тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.
- Семинарские занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекции.

При подготовке к семинарам предусмотрено при необходимости проведение консультаций для студентов. На подготовку к занятию студентам дается несколько дней, рекомендации о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники, статистические данные и др.). При подготовке к занятию возможно использование набора наглядных пособий и специального оборудования.

Используемые критерии оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде рабочих тетрадей, с выполненными таблицами и схемами;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце занятия дается оценка всего семинарского занятия, где обращается особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- результаты выполненной работы;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов и пути их устранения.

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «математика» является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы.

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения.

Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием мультимедиа технологий; индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов, кафедральной электронной библиотеки.

Содержание занятий определяется календарным планом.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель должен выдать задание студенту в виде задач по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит практических работ, устного опроса на семинарских занятиях.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета, на котором обсуждаются теоретические вопросы курса.

Практическая часть зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре.

## 8.2. Методические рекомендации к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские (практические) занятия по дисциплине «математика» имеют цель познакомить студентов с базовыми понятиями науки, междисциплинарными методами исследований. Показать практическую значимость их для решения задач.

Прохождение всего цикла семинарских (практических) занятий является условием допуска студента к экзамену (зачету).

В ходе семинарских (практических) занятий студент под руководством преподавателя анализирует выполненные домашние задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять полевые наблюдения, их камеральную обработку.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

## 8.3. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов (СРС)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам и курсовой работе; - работу с Интернет-источниками; - подготовку к сдаче коллоквиумов, выполнению тестовых заданий и сдаче зачетов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программах, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

В процессе самостоятельного изучения курса «математики» каждый студент должен выполнить домашние работы с защитой у преподавателя.

Эти работы позволяют определить степень усвоения студентом учебного материала и предусматривают:

1. Самостоятельную работу с учебной литературой.
2. Решение задач на закрепление материала по различным разделам курса неорганической химии.

При выполнении работ студент должен придерживаться следующих требований:

1. Работу рекомендуется выполнять в отдельной тетради. На титульном листе указать номер группы, Ф.И.О. студента.

2. В начале поставить дату, тему работы. Перед изложением ответа необходимо написать полный текст вопроса. Для возможных замечаний преподавателя нужно оставить поля.

3. Работа должна быть выполнена аккуратно, почерк не должен вызывать затруднений при прочтении работы.

4. При оформлении задач необходимо написать краткое условие задачи, уравнение реакции, лежащие в основе того или иного процесса, расставить коэффициенты. Каждое действие необходимо пронумеровать и дать ему формулировку, выделить ответ.

Преподаватель оценивает контрольную работу по рейтинговой системе. Если студент получил неудовлетворительную оценку, то контрольная работа возвращается студенту для исправления и доработки, после чего снова должна быть представлена на проверку.

Студенты, не выполнившие домашние, проверочные и лабораторные работы, не допускаются к зачетной и экзаменационной сессии.

Тетради обратно студенту не возвращаются, они хранятся на кафедре.