

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Развитие у студентов достаточно широкого взгляда на науку, ознакомление их с основами математического анализа и перспективами его развития.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение теоретических основ математического анализа, методов дифференцирования и интегрирования, линейной алгебры и аналитической геометрии; формирование навыков современных видов математического мышления; формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать линейную алгебру; аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения.
	уметь применять математические методы для решения соответствующих практических задач.
	владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3

Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54
В том числе:				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	135	90	18	27
Часы на контроль	63	-	36	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	144	108	108
зач.ед.	10	4	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	44	18	18	8
В том числе:				
Лекции	20	8	8	4
Практические занятия (ПЗ)	24	10	10	4
Самостоятельная работа	294	122	81	91
Часы на контроль	22	4	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	144	108	108
зач.ед.	10	4	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	Матрицы, основные понятия. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их вычисление и свойства. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	4	8	20	32
2	Векторная алгебра	Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Проекция вектора на ось. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	4	8	20	32
3	Аналитическая геометрия	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и	4	8	25	37

		плоскости. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому виду. Линии, заданные уравнениями в полярных координатах и параметрическими уравнениями.				
4	Предел и непрерывность функций одной переменной	Функция. Способы задания функции. Простейшие свойства функции. Предел последовательности и его свойства. Предел функции и его свойства. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно малые величины и их свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин.	6	12	25	43
5	Дифференцирование функций одной переменной	Дифференцируемость функции. Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование обратных функций. Дифференцирование сложных функций. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Асимптоты. Общая схема построения графика функции.	6	12	6	24
6	Неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	4	8	4	16
7	Определенный интеграл и его приложения	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности тела вращения. Приложения определенного интеграла в физике. Несобственные интегралы.	4	8	4	16
8	Теория функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Инвариантность формы полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Полная производная. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в заданной области. Понятие о комплексных числах и действиях над ними.	4	8	4	16

9	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Решение нормальных систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	6	12	9	27
10	Ряды. Гармонический анализ	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд и его свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение неперiodической функции в ряд Фурье.	6	12	9	27
11	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл и его свойства. Замена переменной в двойном интеграле. Двойные интегралы в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Тройной интеграл, его свойства, вычисление. Замена переменной. Тройной интеграл в криволинейных координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление и приложения. Векторное поле. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление и приложения. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от контура интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов.	6	12	9	27
Итого			54	108	135	297

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	Матрицы, основные понятия. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их вычисление и свойства. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2	4	32	38
2	Векторная алгебра	Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Проекция вектора на ось. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	2	2	30	34
3	Аналитическая геометрия	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому	2	2	30	34

		виду. Линии, заданные уравнениями в полярных координатах и параметрическими уравнениями.				
4	Предел и непрерывность функций одной переменной	Функция. Способы задания функции. Простейшие свойства функции. Предел последовательности и его свойства. Предел функции и его свойства. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно малые величины и их свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин.	2	2	30	34
5	Дифференцирование функций одной переменной	Дифференцируемость функции. Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование обратных функций. Дифференцирование сложных функций. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Асимптоты. Общая схема построения графика функции.	4	2	21	27
6	Неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2	4	20	26
7	Определенный интеграл и его приложения	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности тела вращения. Приложения определенного интеграла в физике. Несобственные интегралы.	2	2	20	24
8	Теория функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Инвариантность формы полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Полная производная. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Наименьшее и наибольшее значения функции двух переменных в заданной области. Понятие о комплексных числах и действиях над ними.	2	2	20	24
9	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные	2	1	31	34

		уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Решение нормальных систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка.				
10	Ряды. Гармонический анализ	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд и его свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.	2	1	30	33
11	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл и его свойства. Замена переменной в двойном интеграле. Двойные интегралы в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Тройной интеграл, его свойства, вычисление. Замена переменной. Тройной интеграл в криволинейных координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление и приложения. Векторное поле. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление и приложения. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от контура интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов.	0	2	30	32
Итого			20	24	294	338

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	знать линейную алгебру; аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при интерактивных формах проведения лекций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять математические методы для решения соответствующих практических задач	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре для очной формы обучения, 1, 2, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	знать линейную алгебру; аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять математические методы для решения соответствующих практических задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	--	--	--	---	--	------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Минором элемента a_{ij} матрицы A называют:

- 1) определитель матрицы A , у которого отсутствует i -я строка и j -й столбец;
- 2) определитель матрицы A , у которого отсутствует j -я строка и i -й столбец;
- 3) матрица A , у которой отсутствует i -я строка и j -й столбец;
- 4) матрицы A , у которой отсутствует j -я строка и i -й столбец;
- 5) определитель матрицы A .

2. Рангом матрицы называют:

- 1) определитель матрицы;
- 2) наибольший порядок отличных от нуля ее миноров;
- 3) наименьший порядок отличных от нуля ее миноров;
- 4) минор наибольшего порядка;
- 5) наибольший порядок из равных нулю ее миноров.

3. Укажите верные утверждения из числа приведенных:

- 1) дважды транспонированная матрица совпадает с исходной;
- 2) метод Гаусса применим для решения любых систем линейных алгебраических уравнений;
- 3) два ненулевых вектора \vec{a} и \vec{b} и третий вектор – их векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b}$, являются компланарными векторами;
- 4) если прямая задана уравнением $Ax + By + C = 0$, то вектор $N(A;B)$ есть вектор нормали к ней;
- 5) если A и B - две матрицы одинаковой размерности, то их всегда можно складывать, так и умножать.

4. У какой из кривых второго порядка только одна директриса?

- 1) эллипс;
- 2) парабола;
- 3) гипербола;
- 4) ни у одной, у всех по две директрисы.

5. Чтобы найти производную у неявной функции $F(x,y)=0$, необходимо:

- 1) дифференцировать обе части равенства $F(x,y)=0$, считая, что y – независимая переменная, а x – зависимая от y переменная;
- 2) дифференцировать обе части равенства $F(x,y)=0$, считая, что x – независимая переменная, а y – зависимая от x переменная;

- 3) из полученного уравнения найти переменную y ;
- 4) из полученного уравнения найти переменную x .

6. Несобственным интегралом называют:

- 1) определенный интеграл, у которого хотя бы один из его пределов бесконечен;
- 2) определенный интеграл, у которого оба его предела бесконечны;
- 3) определенный интеграл от неограниченной функции;
- 4) неопределенный интеграл от ограниченной функции.

7. Область определения функции двух переменных может быть представлена:

- 1) отрезками на осях Ox и Oy ;
- 2) множеством точек плоскости xOy ;
- 3) точкой x на оси Ox и точкой y на оси Oy ;
- 4) отрезком на оси Oz .

8. Общим решением дифференциального уравнения n -го порядка называется:

- 1) решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения;
- 2) решение, содержащее n независимых произвольных постоянных;
- 3) решение, выраженное относительно независимой переменной;
- 4) решение, полученное без интегрирования.

9. Какое понятие не связано с суммой ряда?

- 1) частичная сумма;
- 2) приближенные суммы;
- 3) дискретная сумма;
- 4) сумма n первых членов.

10. Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла?

- 1) плоская фигура;
- 2) фигура, ограниченная прямыми линиями;
- 3) сфера;
- 4) треугольник.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите матрицу, ранг которой равен двум:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ 5 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

2. Вычислить определитель произведения двух матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

1) 56; 2) - 32; 3) - 4; 4) - 56; 5) 4.

3. Даны векторы:

$$\vec{a} = (1, 2, 3), \vec{b} = (1, 0, 2).$$

Найти линейную комбинацию

$$2\vec{a} + 3\vec{b}.$$

1) (5, 4, 12); 2) (2, 2, 5); 3) (5, 2, 5); 4) (1, 0, 6); 5) (0, 2, 1).

4. Производная функции $y = x \cdot \ln x$ равна...

1) $\ln(ex)$; 2) $x + \ln x$; 3) $1 + 1/x$; 4) $1/x$; 5) другой ответ.

5. Наклонной асимптотой графика функции

$$y = \frac{2x^2 - 2}{3x}$$

является прямая:

1) $y=2$; 2) $y=3x-2$; 3) $y=2x$; 4) $y=2x/3$; 5) $x=2/3$.

6. Результат вычисления интеграла $\int_0^{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$ равен:

1) 3; 2) - 3; 3) $6\sqrt{2}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 5) $\frac{\sqrt{3}}{6}$.

7. Несобственный интеграл $\int_0^2 \frac{3}{x} dx$ равен:

1) 1; 2) ∞ ; 3) 0; 4) 3.

8. Сумма частных производных функции $f(x, y) = xy + 2x - 2y$ равна:

1) $1+x-y$; 2) 1; 3) 4; 4) 0; 5) $x+y$.

9. Решение уравнения $y' \sin x + y \cos x = 0$ при $x = \frac{\pi}{2}$ имеет вид:

1) $y = \sin x$; 2) $y = 1$; 3) $y = 2$; 4) $y = C$; 5) $y = -C$.

10.

10. Значение интеграла $\int_2^3 6dy \int_{6-y}^{4y-y^2} dx$ равно:

1) - 5; 2) 0; 3) 2,1; 4) 1; 5) - 2.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2 \end{cases}$$
 методом Крамера:

1) $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$; 2) $x = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$; 3) $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$; 4) $x = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$.

2. Дан треугольник с вершинами $A(-4, 0)$, $B(-2, 6)$, $C(2, 2)$. Найти:

а) уравнение стороны AC ; б) уравнение высоты AK ; в) длину средней линии MP/BC ; г) угол $\overline{MP} \wedge \overline{MB}$; д) точку пересечения высот треугольника.

- 1) 1) $x - 3y + 4 = 0$; 2) $3x - y + 4 = 0$; 3) $x + 3y - 4 = 0$; 4) $3x - 4y + 1 = 0$.
 2) 1) $x - y + 4 = 0$; 2) $x + y + 4 = 0$; 3) $x + y - 4 = 0$; 4) $x - y - 4 = 0$.
 3) 1) $x + y = 0$; 2) $x - y = 0$; 3) $x + y - 1 = 0$; 4) $x + y + 1 = 0$.
 4) 1) $\pi/4$; 2) $\pi/3$; 3) $\arccos \sqrt{5}/5$; 4) $\pi - \arccos \sqrt{5}/5$.
 5) 1) $(3; 1)$, 2) $(-3, -1)$; 3) $(-1; 3)$; 4) $(1, -3)$.

3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x - 2}{4x - 2x^2}$.

- 1) 0, 2) $-3/2$, 3) 4, 4) 3.

4. Используя определение, вычислить производную функции $y=y(x)$ в точке x_0 : $y(x)=\sqrt{3x+5}$, $x_0=1$.

- 1) $\frac{5\sqrt{2}}{3}$; 2) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$; 3) $\frac{4\sqrt{3}}{5}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

5. Удовлетворяет ли функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$ равенству:

$$\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}.$$

- 1) да; 2) нет.

6. Исследовать функцию $f(x) = x_1^2 - x_1x_2 + x_2^2 + 9x_1 - 6x_2 + 20$ на локальный экстремум.

- 1) $M_0(-4, 1)$ - точка локального максимума и $f_{\max} = -1$;
 2) $M_0(-4, 1)$ - точка локального минимума и $f_{\min} = -1$;
 3) $M_0(1, -4)$ - точка локального минимума и $f_{\min} = 74$;
 4) $M_0(1, -4)$ - точка локального максимума и $f_{\max} = 74$;
 5) экстремума нет.

7. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + y \cos x = e^{\sin x} \sin 2x.$$

- 1) $(-\cos 2x + C)e^{\sin x}$, 2) $(\cos 2x + C)e^{\sin x}$, 3) $\left(-\frac{\cos 2x}{2} + C\right)e^{2\sin x}$, 4) $\left(-\frac{\cos 2x}{2} + C\right)e^{\sin x}$.

8. Найти частное решение дифференциального уравнения

$y' + y \cos x = e^{\sin x} \sin 2x$, удовлетворяющее начальному условию $y_0=3$, $x_0=\pi$.

- 1) $\left(-\frac{\cos 2x}{2} + 3,5\right)e^{\sin x}$, 2) $\left(-\frac{\cos 2x}{2} + 4\right)e^{\sin x}$, 3) $(-\cos 2x + 3,5)e^{\sin x}$, 4) $\left(-\frac{\cos 2x}{2} + 3,5\right)e^{2\sin x}$.

9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' - 3y' + 2y = 2x^2 - 3.$$

- 1) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x + x^2 + 3x + 2$; 2) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x - x^2 + 2$;
 3) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x + 2x^2 - 3$; 4) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x + 3x^2 - 2$.

10. Найти частное решение дифференциального уравнения

$y'' - 3y' + 2y = 2x^2 - 3$, удовлетворяющее начальным условиям $x=0$, $y_0=0$,

$$y'_0=5.$$

$$1) 5e^{2x} - 6e^x + x^2 + 3x + 2;$$

$$2) 4e^{2x} - 6e^x + x^2 + 3x + 2;$$

$$3) 4e^{2x} - 6e^x - x^2 + 2;$$

$$4) 5e^{2x} - 6e^x + 3x^2 - 2.$$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Матрица. Вектор-строка. Вектор-столбец. Квадратные, однотипные, равные матрицы. Операции над матрицами. Свойства суммы и произведения матриц. Единичная матрица. Главная диагональ. Умножение на единичную матрицу.
2. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Транспонирование. Минор элемента. Алгебраическое дополнение.
3. Линейное алгебраическое уравнение. Решение уравнения. Система линейных уравнений (СЛУ). Квадратная СЛУ. Главный определитель СЛУ. Вспомогательные определители СЛУ. Единственность решения СЛУ. Существование решения СЛУ. Правило Крамера.
4. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Матричный метод решения СЛУ.
5. Минор, порожденный матрицей. Ранг матрицы. Преобразования, не меняющие ранга матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.
6. Существование решений системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные СЛУ. Метод Гаусса.
7. Векторы: свободные, скользящие. Коллинеарные, ортогональные, компланарные векторы. Нулевой вектор. Противоположный вектор. Операции над векторами, их свойства.
8. Проекция вектора на ось. Линейная комбинация векторов. Разложение вектора по системе векторов. Базис пространства. Размерность пространства.
9. Линейная зависимость и независимость векторов. Лемма о линейной зависимости векторов. Теорема о базисе пространства. Система координат. Ортогональная и ортонормированная система координат. Орты. Правая тройка. Координатная ось. Координатная плоскость. Компоненты вектора.
10. Нахождение компонент суммы векторов, произведения вектора на число. Модуль вектора. Радиус-вектор точки. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в заданном отношении. Определение координат центра тяжести системы точек.
11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Условие ортогональности векторов. Проекция вектора на вектор. Координатная форма скалярного произведения.
12. Векторное произведение векторов, его свойства. Условие коллинеарности векторов. Координатная форма векторного произведения.
13. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности векторов. Координатная форма смешанного произведения.
14. Полярная система координат. Взаимосвязь полярных и декартовых координат точки.
15. Плоскость в пространстве. Виды уравнений. Нормаль к плоскости.
16. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Нормаль к прямой.
17. Прямая в пространстве. Виды уравнений. Направляющий вектор.
18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, уравнения в декартовой и полярной системах координат. Эксцентриситет. Фокус, директриса.
19. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Квадратичные формы и их

- преобразования. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
20. Поверхности второго порядка: вид и уравнения. Метод сечений.
 21. Линии, заданные уравнениями в полярных координатах. Линии, заданные параметрическими уравнениями: окружность, циклоида, астроида.
 22. Функция. График функции. Способы задания. Монотонность. Ограниченность. Четность. Нечетность. Периодичность. Обратная функция. Сложная функция.
 23. Основные элементарные функции и их графики: степенные, логарифмические, показательные, тригонометрические, обратные тригонометрические, гиперболические. Преобразования графиков.
 24. Числовая последовательность. Ограниченность. Монотонность. Постоянная последовательность. Предел последовательности и его свойства.
 25. Доказательство того, что последовательность, имеющая предел, ограничена и того, что ограниченная монотонная последовательность имеет предел. Доказательство свойств о пределе подпоследовательности и сравнении членов двух последовательностей их пределов. Доказательство свойства о предельном переходе в неравенствах. Критерий Коши. Арифметические свойства предела.
 26. Бесконечно малые последовательности, их свойства и следствия из свойств. Теорема о представлении последовательности через предел и бесконечно малую величину.
 27. Предел функции по Коши и по Гейне. Свойства предела функции.
 28. Предел функции на бесконечности. Число e . Второй замечательный предел и следствия из него. Односторонний предел. Первый замечательный предел.
 29. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
 30. Классификация разрывов. Непрерывность функции на отрезке.
 31. Теорема Больцано-Коши (о промежуточном значении). Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано- Вейерштрасса. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции на отрезке.
 32. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых. Бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно больших.

2 семестр

33. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрически заданной функции.
34. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции. Теорема о связи дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Уравнение касательной и нормали к кривой.
35. Производные высших порядков, их свойства. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков, их свойства.
36. Дифференцируемость функции на отрезке. Односторонняя производная. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
37. Правило Лопитала. Обоснование сравнительной таблицы бесконечно больших на бесконечности.
38. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (с обоснованием). Разложение функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $\arcsin x$, $\arctg x$ по формуле Маклорена.
39. Возрастающая, убывающая, невозрастающая, неубывающая функция. Монотонность. Строгая монотонность. Условия возрастания и убывания функций. Точки максимума и минимума функции. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
40. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

- Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Условия выпуклости и вогнутости. Асимптоты кривых. Нахождение асимптот. Общая схема построения графика функции.
41. Первообразная и неопределенный интеграл. Теорема о виде неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Метод подведения под знак дифференциала.
 42. Дробно-рациональная функция. Правильная рациональная дробь. Простейшие рациональные дроби. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
 43. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Эйлеровы подстановки.
 44. Определение определенного интеграла, его геометрический и физический смысл. Свойства определенного интеграла.
 45. Формула Ньютона-Лейбница. Формула замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
 46. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги в декартовых и полярных координатах.
 47. Вычисление площади поверхности вращения. Вычисление пройденного пути по скорости. Вычисление работы переменной силы. Вычисление моментов инерции. Вычисление координат центра масс плоской кривой.
 48. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Абсолютная сходимость. Теорема сравнения. Несобственные интегралы от разрывной функции.
 49. Функции нескольких переменных (ФНП). Способы задания ФНП. Линии уровня. Окрестность точки. Предел ФНП. Непрерывность ФНП.
 50. Частные производные ФНП, их геометрический смысл. Вычисление частных производных. Полный дифференциал ФНП, его геометрический смысл. Частный дифференциал ФНП. Теоремы о связи дифференцируемости ФНП с существованием и непрерывностью частных производных.
 51. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции.
 52. Полная производная. Дифференцирование неявных ФНП. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
 53. Производная по направлению. Градиент, его направление. Экстремумы ФНП. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Условный экстремум ФНП. Уравнение связи. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции в заданной области.
 54. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Равные и сопряженные комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Главное значение аргумента, его нахождение. Формула Эйлера.
 55. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел. Понятие о функциях комплексной переменной.

3 семестр

56. Дифференциальные уравнения (ДУ). Обыкновенные ДУ. Порядок ДУ. Решение ДУ. Общий интеграл ДУ. ДУ 1-го порядка. Общее решение ДУ. Свойства семейства решений. Интегральные кривые. Поле направлений. Изоклина ДУ. Частное решение

- ДУ. Задача Коши.
57. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (вид и схема решения). Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные и неоднородные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
 58. ДУ 2-го порядка. Задача Коши. Общие свойства решения ДУ 2-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Схемы их решения.
 59. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Схема решения.
 60. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Вид общего решения. Схема нахождения частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида. Принцип суперпозиции решений.
 61. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка (общий случай). Определитель Вронского. Критерий линейной независимости функций.
 62. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.
 63. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Общее решение. Частное решение.
 64. Решение нормальных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом исключения. Метод Эйлера нахождения фундаментальной системы решений.
 65. Числовые ряды. Общий член ряда. Частичная сумма ряда. Сходимость ряда. Остаток ряда. Свойства сходящихся положительных рядов. Необходимый признак сходимости.
 66. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, интегральный, Даламбера, Коши). Признаки сравнения с доказательством.
 67. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема о сходимости знакопеременных рядов.
 68. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Теорема о нахождении радиуса сходимости степенного ряда.
 69. Ряды Тейлора и Маклорена. Теорема о единственности разложения в степенной ряд. Теорема о сходимости ряда Маклорена.
 70. Тригонометрический ряд и его свойства. Теорема о единственности разложения в тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Теорема о сходимости ряда Фурье.
 71. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с периодом $2l$.
 72. Двойной интеграл, его свойства, геометрический и физический смысл. Правильная область интегрирования. Вычисление двойного интеграла. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле.
 73. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах.
 74. Геометрические приложения двойного интеграла. Физические приложения двойного интеграла.
 75. Тройной интеграл, его свойства. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле.
 76. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
 77. Геометрические и физические приложения тройного интеграла.
 78. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства и вычисление. Приложения криволинейного интеграла первого рода (по длине дуги).

79. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства и вычисление. Приложения криволинейного интеграла второго рода (по координатам).

Теорема Грина. Вычисление площади. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
2	Векторная алгебра	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
3	Аналитическая геометрия	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
4	Предел и непрерывность функций одной переменной	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
5	Дифференцирование функций одной переменной	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
6	Неопределенный интеграл	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
7	Определенный интеграл и его приложения	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
8	Теория функций нескольких переменных	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
9	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
10	Ряды. Гармонический анализ	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен
11	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-2	Тест, устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется

проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для втузов : в 2 т. : допущено МО СССР . Т. 1 / Н.С. Пискунов. - Изд. стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2007 (М. : ГУП ППП "Тип. "Наука"). - 415 с.

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для вузов : в 2 т. : допущено МО. Т. 2 / Н.С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2008 (М. : ГУП ППП "Тип. "Наука"). - 544 с.

3. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : Учебное пособие / А.А. Гусак. - Минск : ТетраСистемс, 2011. - 415 с. - ISBN 978-985-536-228-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>

4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н.Берман. – СПб. : Профессия, 2005 г. – 432 с.

5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч.: Учеб. пособие. Ч.1 / П.Е. Данко. - 6-е изд. - М. : Оникс; Мир и образование, 2006. - 304 с.

6. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч.: Учеб. пособие. Ч.2 / П.Е. Данко. - 6-е изд. - М. : ОНИКС; Мир и образование, 2006. - 416 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсоинформационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)
- ABBYY FineReader 9.0
- LibreOffice

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (Книги в форматах PDF и DjVu).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
- <https://math.ru/lib/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оборудованная доской, учебными столами, экраном и видеопроектором.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета математических задач по изучаемым темам. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают

	<p>трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1.	Актуализирован раздел 8.1 в части перечня учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2018	
2.	Актуализирован раздел 8.1 в части перечня учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3.	Актуализирован раздел 8.1 в части перечня учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	