Негосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Московский институт юриспруденции»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11 Математика

Направление: **38.03.02 Менеджмент**

Направленность (профиль): **«Менеджмент организации»**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры общегуманитарных и естественнонаучных дисциплин
28 августа 2023г., протокол №01

Заведующий кафедрой
доктор исторических наук, профессор-Артемов С.Н.

Подписано цифровой подписью: НОУ ВО "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЮРИСПРУДЕНЦИИ"
DN: ИНН ЮЛ=7707329152, E=uc@tax.gov.ru, ОГРН=1047707030513, C=RU, S=77 Москва, L=г. Москва, STREET="ул. Неглинная, д. 23", O=Федеральная налоговая служба, CN=Федеральная налоговая служба
Причина: Я утвердил этот документ, ректор Бойко В.Л.
Дата: 17 Ноябрь 2023 г. 19:48:33

Москва
2023

1. Наименование и цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются формирование математической культуры обучающихся, овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение обучающимися базовых знаний в области математического анализа функций;
- приобретение теоретических знаний в области математического анализа;
- освоение математического аппарата;
- приобретение навыков в решении задач математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока Б1.

Изучение дисциплины «Математика» базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении математических дисциплин в средней школе.

Полученные знания, навыки и умения при изучении дисциплины «Математика», обучающиеся смогут использовать при изучении таких дисциплин, как «Статистика», «Финансовый и управленческий учет», а также при прохождении практики.

При проведении учебных занятий по дисциплине «Математика» развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением интерактивных лекций, проведением групповых дискуссий на практических занятиях, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

3.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы, приведен в таблице:

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Общепрофессиональные		ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем
Профессиональные		-

3.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы, приведены в следующей таблице:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
УК-1	УК-1.1	Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи
	УК-1.2	Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача
	УК-1.3	Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-2	ОПК-2.2	Использует математические методы и методы социально-экономической статистики для обработки и анализа данных при решении управленческих задач

3.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты освоения дисциплины (модуля) приведены в следующей таблице:

Код и наименование индикатора компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения	Код результата обучения
Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи (УК-1.1)	**Знать:** - нормативные документы экономической сферы деятельности, включая правовые базы данных.	УК-1.1-З1
	Уметь: - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности по поиску информации.	УК-1.1-У1
	Владеть: - инструментами поиска для быстрого и	УК-1.1-В1

	точного решения поставленной задачи.	
Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача (УК-1.2)	**Знать:** - методы анализа, сопоставления и обобщения информации.	УК-1.2-З1
	Уметь: - выбирать ресурсы для поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи.	УК-1.2-У1
	Владеть: - навыки использования информации для определения необходимой парадигмы для решения поставленных задач.	УК-1.2-В1
Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы (УК-1.3)	**Знать:** - методы построения математических моделей профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.	УК-1.3.З1
	Уметь: - выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.	УК-1.3-У1
	Владеть: - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.	УК-1.3-В1
Использует математические методы и методы социально-экономической статистики для обработки и анализа данных при решении управленческих задач (ОПК-2.2)	**Знать:** - приемы исследования и решения математически формализованных задач.	ОПК-2.2-З1
	Уметь: - применять математические методы для решения практических задач.	ОПК-2.2-У1
	Владеть: - математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.	ОПК-2.2-В1

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Дисциплина предполагает изучение 28 тем.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов).

Формы контроля – **зачет:** заочная форма обучения на 1 курсе;

экзамен: заочная форма обучения на 1 курсе.

4.1. Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр / Курс	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем			Сам. работа	Промеж. аттестация
			в з.е.	в часах	всего	лекции	практ. занятия		

№	Форма обучения	Семестр / Курс	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем			Сам. работа	Промеж. аттестация
			в з.е.	в часах	всего	лекции	практ. занятия		
1.	Заочная	1 курс	5	180	20	8	12	156	Зачет – 4
		1 курс	5	180	20	8	12	151	Экзамен – 9

4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

4.2.1 Заочная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем			Самост. работа	Результаты обучения
			всего	лекции	практ. занят.		
	I курс I семестр						
1.	Тема 1. Множества.	16	2		2	14	УК-1.1-З1
2.	Тема 2. Действительные числа.	22	4		4	18	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
3.	Тема 3. Числовая последовательность.	22	2		2	20	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
4.	Тема 4. Функция.	24	4		4	20	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
5.	Тема 5. Предел функции.	10	1	1		9	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
6.	Тема 6. Непрерывность функции.	10				10	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
7.	Тема 7. Производная и дифференциал.	12	1	1		11	УК-1.1-У1 УК-1.1-В1
8.	Тема 8. Основные теоремы о свойствах дифференцируемых функций.	10	1	1		9	УК-1.2-З1 УК-1.2-В1
9.	Тема 9. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей.	10	1	1		9	УК-1.2-У1 УК-1.2-В1
10.	Тема 10. Формула Тейлора.	10	1	1		9	УК-1.3.З1 УК-1.3-У1 УК-1.3-В1
11.	Тема 11. Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы.	10	1	1		9	УК-1.3.З1 УК-1.3-У1 УК-1.3-В1
12.	Тема 12. Вогнутость и выпуклость функции. Точки перегиба.	10	1	1		9	ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 УК-1.3-В1

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем			Самост. работа	Результаты обучения
			всего	лекции	практ. занят.		
13.	Тема 13. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	10	1	1		9	ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 УК-1.3-В1
	Зачет	4					
	Итого I курс I семестр	**180**	**20**	**8**	**12**	**156**	
	I курс II семестр						
14.	Тема 14. Неопределённый интеграл.	15	2		2	13	ОПК-2.2-З1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
15.	Тема 15. Определённый интеграл.	16	4		4	12	УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
16.	Тема 16. Несобственный интеграл.	14	2		2	12	ОПК-2.2-З1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
17.	Тема 17. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность.	16	4		4	12	УК-1.2-У1 УК-1.2-В1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
18.	Тема 18. Дифференцирование функций нескольких переменных.	10	1	1		9	ОПК-2.2-З1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
19.	Тема 19. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы.	10	1	1		9	УК-1.2-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.2-У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.2-В1 ОПК-2.2-В1
20.	Тема 20. Кратные интегралы.	10	1	1		9	УК-1.2-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.2-У1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
21.	Тема 21. Криволинейные интегралы.	10				10	ОПК-2.2-З1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
22.	Тема 22. Поверхностные интегралы.	10	1	1		9	УК-1.3-У1 ОПК-2.2-З1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем			Самост. работа	Результаты обучения
			всего	лекции	практ. занят.		
23.	Тема 23. Собственные интегралы, зависящие от параметра.	10	1	1		9	УК-1.3-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
24.	Тема 24. Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	10				10	УК-1.3-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
25.	Тема 25. Числовые ряды.	10	1	1		9	УК-1.3У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
26.	Тема 26. Функциональные ряды.	10				10	УК-1.3-В1 ОПК-2.2-У1 ОПК-2.2-В1
27.	Тема 27. Степенные ряды.	10	1	1		9	УК-1.3-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
28.	Тема 28. Ряды Фурье.	10	1	1		9	УК-1.3-З1 ОПК-2.2-З1 УК-1.3-У1 ОПК-2.2-У1 УК-1.3-В1 ОПК-2.2-В1
	Экзамен	9					
	Итого I курс II семестр	**180**	**20**	**8**	**12**	**151**	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

5.1. Темы и содержание лекционных занятий

ТЕМА 1. Множества

Основные черты математического мышления, аксиоматический подход, математические доказательства, прямая, обратная и противоположная теоремы. Индукция и дедукция, бином Ньютона. Элементы и множества, конечные и бесконечные множества, отношения и отображения. Операции над множествами. Понятие размерности множества.

ТЕМА 2. Действительные числа

Натуральный ряд чисел, целые числа, рациональные числа. Иррациональные числа, степени и корни, логарифмы. Действительные (вещественные) числа. Аксиоматическое

определение действительных чисел. Числовая ось. Абсолютные величины. Интервал, отрезок, окрестность точки.

ТЕМА 3. Числовая последовательность

Определение числовой последовательности. Монотонные последовательности, возрастающие и убывающие, невозрастающие и неубывающие, ограниченные и неограниченные числовые последовательности. Понятие верхней и нижней граней. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, связь между ними.

Предел числовой последовательности и его свойства. Признаки существования предела, существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Число е. Теорема Больцано-Вейерштрасса о существовании частичного предела у ограниченной последовательности. Критерий Коши. Бесконечно малые последовательности. Теоремы об арифметических действиях над сходящимися последовательностями. Предельный переход в неравенствах сходящихся последовательностей.

ТЕМА 4. Функция

Определение функции, область ее определения и область значений. Характеристики поведения функций: четность и нечетность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Замечательные кривые. Неявные функции. Сложные и обратные функции, их графики.

ТЕМА 5. Предел функции

Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Предел слева и справа. Свойства пределов: арифметические действия над функциями, имеющими пределы. Предел монотонной функции. Некоторые замечательные пределы. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентность функций, главная часть функции, малое и большое.

ТЕМА 6. Непрерывность функции

Непрерывность функции, непрерывность слева и справа, точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции. Свойства непрерывных функций, непрерывность основных элементарных функций.

ТЕМА 7. Производная и дифференциал

Производная, дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл производной, уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции.

ТЕМА 8. Основные теоремы о свойствах дифференцируемых функций

Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа (теорема о среднем) и Коши, формулы Лагранжа и Коши, их применение.

ТЕМА 9. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей

Производные и дифференциалы высших порядков. Нарушение инвариантности формы для дифференциалов высших порядков. Формула Лейбница. Раскрытие неопределенностей, неопределенности вида и Правило Лопиталя.

ТЕМА 10. Формула Тейлора

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Представление основных элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.

ТЕМА 11. Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы

Достаточный признак возрастания (убывания) функции одной переменной. Экстремумы функции (максимум и минимум). Необходимое условие экстремума, достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

ТЕМА 12. Вогнутость и выпуклость функции. Точки перегиба

Определение выпуклой (вогнутой) функции, и точки перегиба графика функции. Необходимое условие точки перегиба. Достаточные признаки вогнутости (выпуклости) и наличия точек перегиба. Касательная к графику функции в точке перегиба.

ТЕМА 13. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

ТЕМА 14. Неопределённый интеграл

Первообразная, неопределенный интеграл, его свойства. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования «по частям». Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие: случаи неповторяющихся линейных действительных множителей знаменателя и неповторяющихся квадратичных его множителей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.

ТЕМА 15. Определённый интеграл

Интегральные суммы. Определённый интеграл, его геометрический смысл, свойства. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Геометрический смысл определенного интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах), длин дуг кривых. Методы приближенных вычислений определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

ТЕМА 16. Несобственный интеграл

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.

ТЕМА 17. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность

Понятие функции нескольких переменных, область определения и значения. Предел функции. Повторные пределы. Непрерывность.

ТЕМА 18. Дифференцирование функций нескольких переменных

Частные производные. Полное приращение функции, дифференцируемость функции. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению.

Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

ТЕМА 19. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы

Локальные экстремумы функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа определения условного экстремума. Примеры применения теории экстремумов при поиске оптимальных решений.

ТЕМА 20. Кратные интегралы

Двойные и тройные интегралы, их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в двойных и тройных интегралах. Переход к полярной, цилиндрической и сферической системам координат. Вычисление площади поверхности и объема.

ТЕМА 21. Криволинейные интегралы

Понятия криволинейных интегралов первого и второго рода. Условия существования криволинейных интегралов. Формула Грина.

ТЕМА 22. Поверхностные интегралы

Понятия поверхностных интегралов первого и второго рода. Формула Стокса, формула Гаусса-Остроградского.

ТЕМА 23. Собственные интегралы, зависящие от параметра

Понятие собственного интеграла, зависящего от параметра. Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости интегралов, зависящих от параметра.

ТЕМА 24. Несобственные интегралы, зависящие от параметра

Понятие несобственного интеграла первого рода, зависящего от параметра. Понятие равномерной сходимости. Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра. Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра. Применение теории интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов. Интегралы Эйлера.

ТЕМА 25. Числовые ряды

Понятие числового ряда, частичные суммы, определение сходимости и расходимости числового ряда. Сумма числового ряда как предел последовательности частичных сумм. Сумма членов бесконечной убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак Даламбера, признак Коши, признак Гаусса, интегральный признак. Обобщенный гармонический ряд . Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакопеременных рядов, признаки Дирихле и Абеля. Действия с рядами. Бесконечные произведения. Связь между сходимостью бесконечных произведений и рядов.

ТЕМА 26. Функциональные ряды

Функциональные ряды, область сходимости, методы ее определения. Равномерная сходимость. Необходимое условие равномерной сходимости функционального ряда.

Признак равномерной сходимости Вейерштрасса, дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.

ТЕМА 27. Степенные ряды

Степенные ряды. Радиус сходимости степенных рядов. Формулы Даламбера и Коши-Адамара для вычисления радиуса сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

ТЕМА 28. Ряды Фурье

Понятие об ортонормированных системах и об общем ряде Фурье. Равномерное приближение непрерывной функции тригонометрическими многочленами. Абсолютная и равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье. Почленное интегрирование и дифференцирование тригонометрического ряда Фурье.

Литература: основная: 1-2; дополнительная: 1-6.

5.2. Планы практических занятий

ТЕМА 1. Множества

Метод математической индукции. Бином Ньютона. Множества. Операции над множествами.

ТЕМА 2. Действительные числа

Действительные числа. Степени, корни, логарифмы. Абсолютная величина числа.

ТЕМА 3. Числовая последовательность

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Вычисление предела. Значение числовой последовательности для вычислительных процессов.

ТЕМА 4. Функция

Понятие функциональной зависимости. Графики основных элементарных функций. Замечательные кривые. Неявные, сложные и обратные функции, их графики.

ТЕМА 14. Неопределённый интеграл

Вычисление неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.

Тема 15. Определённый интеграл

Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла. Применение определенного интеграла к вычислению площадей фигур (в декартовых и полярных координатах), длин дуг, объемов тел вращений. Приближенное вычисление определенных интегралов методами прямоугольников, трапеций и Симпсона.

ТЕМА 16. Несобственный интеграл

Вычисление или определение сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.

ТЕМА 17. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность

Область определения и значения функции нескольких переменных. Предел функции. Повторные пределы. Непрерывность функции нескольких переменных.

Литература для подготовки к практическим занятиям:
основная: 1-2; дополнительная: 1-6.

5.3. Примеры комплекта заданий для проведения практических занятий по дисциплине

Ситуации и задачи с заданными условиями

Задание 1.

1.Для матриц:

$A = \begin{pmatrix} p_1 & 1 & p_2 \\ 0 & p_3 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & p_1 \\ p_2 & p_3 & 0 \end{pmatrix}$ и $C = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix}$ вычислить:

а) $4A - 3B + 6\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$, б) $\left(A^T B\right)^T$, в) $\left(AC\right)^T$, г) $A^T A + B^T B$.

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} p_1 & p_2 & p_3 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}.$$

3. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ x & p_2 & p_3 \\ 3 & 4 & p_2 \end{vmatrix} = p_1^{\,2}.$$

4.Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - p_1 x_3 = 6 \\ p_2 x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + p_3 x_2 + x_3 = 16 \end{cases}.$$

Задание 2.

1. Найти: а) прямоугольные координаты точки $M_1\left(4; \frac{3\pi}{4}\right)$;

б) полярные координаты точки $M_2\left(-1; \sqrt{3}\right)$.

2. Даны координаты вершин треугольника A(4, 3), B(16, − 6), C(20, 16). Найти: 1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах; 4) уравнение высоты CD и ее длину; 5) уравнение медианы AM и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD; 6) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно стороне AB.

3. Определить вершины, фокусы, эксцентриситет асимптоты гиперболы $9x^2 - 4y^2 = 36$. Построить гиперболу.

4.Даны уравнения а) $x^2 + y^2 - 8x + 2y - 8 = 0$; б) $4x^2 + y^2 + 6y - 7 = 0$. Выяснить, какие кривые второго порядка они описывают.

Задание 3.

1.Даны числовые множества: $A = \{3x \mid x \text{ целое}\}$, $B = \{x^2 \mid x \text{ целое}\}$, $C = (-2, 12)$. Найти $(A \cap C) \setminus B = (0, 3, 6)$

2. Определить интервалы монотонности $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$.

3.Построить по точкам график функции $y = p_1x^2 - p_3\sqrt{1+x^2}$.

4.Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2 - 3x^2 + 4}{6x^3 + 7x^2 + 2}$

Задание 4.

1.Найти производные функций:

$а)\ y = x^4,\ б)\ y = \frac{1}{x^4},\ в)\ y = \sqrt[3]{x^5},\ г)\ y = \frac{\cos x}{3} + \sin 5,\ д)\ y = e^x + x^2\sin x,\ е)\ y = \frac{x^3+1}{x}$.

2.Найти производные функций:

а) y = ln sinx, б $y = 3^{\sin(3x+\pi)}$

3. Найти производные функций на интервале [-1;1]: а) y = arcsin x, б) y = arctg x.

4. Написать уравнения касательной и нормали к графику фун $y = e^{1-x^2}$ в точке x_0 = -1 .

Проблемно-аналитические и учебно-профессиональные задачи

1.Вычислить определитель:

$\begin{vmatrix} p_1 & p_2 \\ -4 & p_3 \end{vmatrix}$.

2. Решить уравнение:

$\begin{vmatrix} x & p_2 \\ p_3 & p_1(x+1) \end{vmatrix} = 6$.

3.Проверить существование и вычислить обратную матрицу для матрицы:

$A = \begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix}$.

4.Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$\begin{cases} p_1x - p_2y = 8 \\ 3x + p_3y = 17 \end{cases}$.

5. Найти собственные значения матрицы:

A= $\begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix}$.

6.Составить уравнение траектории точки M (x; y), которая при своем движении остается вдвое ближе к точке A(−1;−1), чем к точке B(−4;−4).

7.Дано уравнение: $y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$. Выяснить, какую кривую второго порядка она описывает.

8.Парабола с вершиной в начале координат проходит через точку A(2;8) и симметрична относительно оси Oy. Написать ее уравнение.

9. Для прямой $p_1x + p_2y - p_3 = 0$: а) провести перпендикулярную ей прямую, проходящую через точку (20; –18) и записать ее уравнение, б) определить координаты точки пересечения данной прямой с прямой $p_2^2x - p_1y + p_3 = 0$.

10. Даны два множества: A = {-1, 0, 3,5} и B = {-3, 1, 0, 7, 9}. Найти AUB, A∩B, A \ B, B \ A .

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

Самостоятельная работа направлена на формирование готовности к самообразованию, создания базы для непрерывного образования, развития созидательной и активной позиции обучающегося.

Самостоятельная работа обучающихся включает работу с учебной литературой, конспектирование и оформление записей по лекционному курсу, завершение и оформление практических работ, подготовку к практическим работам (сбор и обработка материала по предварительно поставленной проблеме).

Виды самостоятельной работы:

1. Чтение основной и дополнительной литературы.
2. Самостоятельное изучение материала по литературным источникам.
3. Работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы.
4. Поиск необходимой информации в сети Интернет.
5. Конспектирование источников.
6. Реферирование источников.
7. Выполнение заданий проблемно-тематического курса по дисциплине.
8. Подготовка к промежуточной аттестации.

6.1. Темы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Элементы линейной алгебры

Векторы и действия с ними. Линейное пространство. Матрицы и действия с ними. Определители: понятие, свойства, применение. Системы линейных уравнений: понятие, виды, методы решений. Линейные операторы и действия с ними. Квадратичные формы: понятия и виды.

Элементы аналитической геометрии

Линии на плоскости. Кривые второго порядка: понятие, виды, преобразования. Прямые линии и плоскости в пространстве.

Элементы математического анализа

Множество: понятие, виды, операции над ними. Функции: понятие, виды, применение. Переделы: определение, виды, применение. Непрерывность функции: определение, свойства,

применение.

Дифференциальное исчисление

Производная функции: определение, свойства, применения. Свойства дифференцируемых функции: основные теории и правила. Исследование функций с помощью первой производной. Исследование функций с помощью второй производной.

Интегральное исчисление

Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл: понятие, свойства, применение. Несобственные интегралы: понятие, виды, свойства

Функции нескольких переменных

Функция многих переменных: понятие, свойства, применение. Частные приращения и частные производные: понятие и свойства. Полные приращения и полный дифференциал: понятие и свойство. Экстремум: понятие и свойства.

Дифференциальные и разностные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие, свойства, применения. Дифференциальные уравнения второго и высшего порядков: понятие, свойства, применение. Разностные уравнения: понятие, свойства, применение.

Ряды.

Числовые ряды: понятие, свойства, применение. Функциональные ряды: понятие, свойства, применение. Ряды Тэйлора и Маклорена: определение, свойства, применение.

6.2. Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, направленные на приобретение, закрепление и углубление знаний

1. Доказать методом математической индукции:
$1^2+2^2+3^2+...+(n-1)^2+n^2=\dfrac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\dfrac{x-3}{x^2+7}$ на отрезке $[2;8]$.

3. Исследовать функцию $y=\dfrac{x^3-8}{2x^2}$ и построить её график.

4. Вычислить неопределённый интеграл: $\int\dfrac{2x+1}{x^2+3x-10}dx$.

5. Вычислить определённый интеграл: $\int\limits_0^{\pi/2} x\sin 3x dx$.

6. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\dfrac{dx}{x^2+4x+5}$.

7. Вычислить двойной интеграл:
$\iint\limits_D (x-xy+3x^2-y^3)dxdy$, где $D=\{(x,y)\mid 0\le x\le 2,\ 0\le y\le 3\}$.

8. Исследовать сходимость числового ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{\sqrt[3]{2n+3}\cdot\sqrt[4]{n^3+10}}$.

9. Найти интервал сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(4-x)^{2n}}{\sqrt{n^2+1}}$.

10. Разложить функцию $y=2x^2$ в ряд Фурье на интервале $(-\pi,\pi)$.

11. Вычислить многократный интеграл:
$\iiint\limits_\Omega xy^2z^2dxdydz$, где $\Omega=\{(x,y,z)\mid x=0,\ y=0,\ x^2+y^2+z^2=1\}$.

12. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл:
$\oint\limits_L (2x+3y)dx+(x-4y)dy$, где $L=\{(x,y)\mid x^2+y^2=4\}$.

4.3. Вычислить криволинейный интеграл:
$\int\limits_L xyds$, где $L=\{(x,y)\mid x\ge 0,\ y\ge 0,\ \dfrac{x^2}{4}+\dfrac{y^2}{9}=1\}$.

13. Используя формулу Тейлора, вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos(\sin x)-\cos x}{x^4}$.

14. Найти предел последовательности: $\lim\limits_{n\to\infty}\left[\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\ldots+\frac{1}{n(n+1)}\right]$.

15. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{7x^4-2x^3+2}{x^4+3}$.

16. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{2x-2}-2}{\sqrt{x+1}-2}$.

17. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 8x}{3x^2}$.

18. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^{3x+4}$.

19. Используя формулу Тейлора, вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos(2\sin x)-\cos 2x}{x^4}$.

20. Найти предел последовательности: $\lim\limits_{n\to\infty}\left[\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 5}+\ldots+\frac{1}{(2n-1)(2n+1)}\right]$.

21. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1}\right)$.

22. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(x-\sqrt[3]{x^3+2}\right)$.

23. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{3x}-e^{2x}}{3x^2}$.

24. Найти предел функции: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{3x-1}{3x+1}\right)^{4x+5}$.

25. Найти точки разрыва функции, если они существуют, и сделать чертёж:

$$y=\begin{cases} x^2+1, & x<0 \\ 1-x, & 0\le x\le 2 \\ 2, & x>2 \end{cases}.$$

26. Найти производную первого порядка функции: $y=x^{\frac{2}{\ln^2 x}}$.

27. Найти дифференциал первого порядка функции: $y=x^{\sin 2x}$.

28. Найти частные производные функции двух переменных: $z=\sin x+\sqrt{y}+\frac{y^2+1}{\sqrt[3]{x}}$.

29. Исследовать на экстремум функцию: $z=e^{x^2-y}(5-2x+y)$.

30. Определить условные экстремумы функции: $z=x+2y$ при $x^2+y^2=5$.

31. Найти уравнение нормали, касательной плоскости и производную по направлению $l=(1,2)$ функции $z=x^3-2xy+3y^2$ в точке $P(1,1)$.

32. Найти производную второго порядка функции: $y=\sin(3x+\ln x)$.

33. Найти дифференциал второго порядка функции: $y=\frac{x^2+1}{arctgx}$.

35. Найти производную 10-го порядка функции: $y=x\sin x$.

36. $z=\sqrt{x}\sin\frac{y}{x}$. Доказать, что $x\frac{\partial z}{\partial x}+y\frac{\partial z}{\partial y}=\frac{z}{2}$.

37. Исследовать на экстремум функцию: $z=\sin x+\cos y+\cos(x-y)$ при $0\le x\le\pi/2$, $0\le y\le\pi/2$.

38. Найти все производные 3-го порядка функции: $z=xe^{y}+ye^{x}$.

39. Найти градиент функции $z=e^{\frac{2x}{x^2+y^2}}$ в точке $M(1;1)$.

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

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся
Занятия лекционного типа	В процессе занятия лекционного типа обучающийся должен усвоить и законспектировать название темы, учебных вопросов и основные блоки теоретического материала, то есть, сделанные преподавателем теоретические посылки (гипотезы), их аргументацию и выводы. В случае, если какое – либо положение не совсем понятно обучающемуся или представляется недостаточно убедительным целесообразно задавать преподавателю уточняющие вопросы. Наличие у обучающегося конспекта лекции обязательно. Материалы лекции являются основой для подготовки к практическим занятиям. Для эффективности обучения в ходе участия в занятии лекционного типа следует писать конспект лекций. Написание конспекта лекций требует соблюдения ряда правил: краткость, схематичность, последовательность фиксации основных положений, выводов, формулировок, обобщений; необходимо помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Важно проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, выделить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Основной целью практических занятий является контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения обучающимися самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы практического занятия. Ряд вопросов дисциплины, требующих авторского подхода к их рассмотрению, заслушиваются на практических занятиях в форме подготовленных обучающимися докладов и сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми обучающимися группы. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, изучение рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Самостоятельная работа /индивидуальные задания	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные обучающимися в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно – методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества. Изучение основной и дополнительной литературы является наиболее распространённой формой самостоятельной работы обучающихся применяется при рассмотрении всех тем. Результаты анализа основной и

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся
	дополнительной литературы в виде короткого конспекта основных положений той или иной работы отражаются в рабочей тетради, что даёт основания в отдельных источниках называть эту форму самостоятельной работы «заполнением рабочей тетради». Следует учитывать, что в ряде случаев изучение литературы осуществляется в процессе подготовки обучающихся к занятиям семинарского типа, в ходе выполнения курсовых работ и написания эссе, подготовки реферативного обзора. В данном случае самостоятельный отчёт о проделанной работе не требуется. В случае, если изучение конкретной темы не предусматривает перечисленных форм, то результаты изучения литературы отражаются в рабочей тетради и представляются преподавателю для проверки. При выполнении заданий практического характера необходимо следовать предложенному алгоритму выполнения задания. При необходимости (в ходе решения проблемных, поисковых и исследовательских задач) на основе имеющихся знаний и учений самостоятельно разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи.
Реферат/ доклад, эссе, курсовая работа	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться с требованиями к структуре и оформлению реферата. *Структура и содержание реферативного обзора.* Реферативный обзор на выбранную тему выполняется, как правило, по следующим периодическим изданиям за последние 1-2 года, а также с использованием аналитической информации, публикуемой на специализированных интернет-сайтах. По каждой статье оформляется реферативная справка по следующему плану: 1. Автор (Ф.И.О.), сведения об авторе (место работы, должность, ученая степень); 2. Название статьи или материала; 3. Проблема, которую рассмотрел автор в статье; 4. Актуальность проблемы; 5. Содержание проблемы; 6. Какое решение проблемы предлагает автор; 7. Прогнозируемые автором результаты; 8. Выходные данные источника (периодическое издание: название, год, месяц, страницы; адрес электронного ресурса). 9. Отношение обучающегося к предложению автора. Объем справки по одной статье с точным указанием названия статьи и источника составляет 1–2 страницы. В заключительной части обзора обучающийся дает короткое (0,5–1 страница) резюме обо всех отреферированных статьях. *Курсовая работа*: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся
экзамену (зачету)	конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

7.1.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля

- собеседования в ходе практических занятий по вопросам, указанным в п. 5.2;
- выполнение заданий и упражнений в ходе практических занятий, указанных в п. 5.2;
- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий по учебной дисциплине;
- решение задач, проверка выполненных заданий и упражнений;
- задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, направленные на приобретение, закрепление и углубление знаний, указанных в п. 6.2.

7.1.2. Примеры вопросов для проверки текущих знаний обучающихся

1. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Понятие точной верхней и нижней граней числовых множеств.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей.
3. Понятие функции, область определения функции. Обратная функция.
4. Характеристики поведения функций: четность и нечетность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность.
5. Показательные и логарифмические функции. Экспоненциальная функция. Основные свойства, графики.
6. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентность бесконечно малых величин. Порядок малости бесконечно малых величин.
7. Понятие непрерывности и разрывности функции. Точки разрыва.
8. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций.
9. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.
10. Производная функции, геометрический смысл производной.
11. Касательная к графику функции, уравнение касательной и нормали к кривой.
12. Правила дифференцирования (производная суммы, произведения и частного).
13. Правила дифференцирования (производные сложной и обратной функции).
14. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл.
15. Функции, заданные параметрически. Производная параметрической функции.
16. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
17. Экстремум функции одного переменного, необходимое условие экстремума (теорема Ферма). Теорема Ролля.
18. Теоремы Лагранжа и Коши. Формула конечных приращений Лагранжа.
19. Монотонность функции. Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Достаточные признаки экстремума функции одного переменного.
20. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора.
21. Представление основных элементарных функций по формуле Тейлора.
22. Применение формулы Тейлора: приближенные вычисления, нахождение пределов.

23. Выпуклость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.

7.1.3 Примеры тестов для проверки текущих знаний обучающихся

1. Дана матрица $A=\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Если $A - B = E$, где E – единичная матрица того же размера, что и матрица A, то матрица B равна …

1.1 $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 6 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

1.2 $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

1.3 $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 6 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

1.4 $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \\ 4 & 6 & 4 \end{pmatrix}$

1.5+ $\begin{pmatrix} -5 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

2. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 5 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ равен …

+2.1 91
2.2 97
2.3 83
2.4 89

3. Обратной для матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица …

3.1 + $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

3.2 $\begin{pmatrix} \frac{2}{7} & \frac{1}{7} \\ \frac{3}{7} & \frac{2}{7} \end{pmatrix}$

3.3 $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

3.4 $\begin{pmatrix} \frac{2}{7} & -\frac{1}{7} \\ -\frac{3}{7} & \frac{2}{7} \end{pmatrix}$

4. Система линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + \lambda z = 3 \\ 4x + 5y + z = 6 \end{cases}$$

будет …

+4.1 совместной и неопределенной

4.2 несовместной и неопределенной

4.3 совместной и определенной

4.4 несовместной и определенной

5. Векторы $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j} + 2\bar{k}$ и $\bar{b} = m \cdot \bar{i} - \bar{j} + 4\bar{k}$ взаимно перпендикулярны, если значение параметра *m* равно …

+5.1 -7

5.2 2

5.3 7

5.4 5

6. На линейном пространстве *L* задана операция …

+6.1 $x + y \in L$ **для любых** $x, y \in L$

6.2 $x \times y \in L$ для любых $x, y \in L$

6.3 $\frac{x}{y} \in L$ для любых $x, y \in L$

6.4 $x^y \in L$ для любых $x, y \in L$

7. Матрице $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ соответствует квадратичная форма …

+7.1 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 - 2x_2x_3 + 3x_3^2$

7.2 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 + 2x_2x_3 + 3x_3^2$

7.3 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 - x_2x_3 + 3x_3^2$

7.4 $-4x_1^2 + 2x_1x_2 + x_1x_3 + 5x_2^2 + 2x_2x_3 + 3x_3^2$

8. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую, заданную уравнением 3x – 4y – 10 = 0 равна …

+8.1 2

8.2 10

8.3 17

8.4 5

9. Уравнение поверхности второго порядка $3x^2+2y^2+6z^2+6x-24z+21=0$ определяет …

+9.1 эллипсоид

9.2 параболоид

9.3 конус

9.4 однополосный гиперболоид

10. Вершина параболоида $3x^2 + 4y^2 - 12x - z = 0$ имеет координаты:

10.1 (20; 0; -12)

10.2 (3; 4; -1)

10.3 (4; 3; 12)

+10.4 (2; 0; -12)

7.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.

7.2.1. Задания для оценки знаний

1. Первообразная функции, неопределенный интеграл, его свойства.
2. Интегрирование элементарных функций (таблица интегралов).
3. Интегрирование функций. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование функций. Формула интегрирования по частям.
5. Интегрирование элементарных рациональных дробей.
6. Универсальная тригонометрическая подстановка.
7. Интегральная сумма.
8. Понятие определенного интеграла,
9. Интегрируемость функции.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Теорема о среднем для определенного интеграла.
12. Интеграл с переменным верхним пределом.
13. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, длина кривой.
14. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла.
15. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращений.
16. Несобственные интегралы, их типы.
17. Функции нескольких переменных.
18. Частные производные. Геометрический смысл частных производных.
19. Формула Грина. Условия независимости криволинейно интеграла от пути интегрирования.
20. Формула Стокса.
21. Числовые ряды. Определение сходимости и расходимости числового ряда. Свойства сходящихся рядов.
22. Гармонический ряд.
23. Знакочередующиеся ряды.
24. Признак Лейбница.
25. Абсолютная и условная сходимости рядов.

УК-1.1	Вопросы к экзамену: 1- 25
УК-1.2	Вопросы к экзамену: 1- 25

УК-1.3	Вопросы к экзамену: 1- 25
ОПК-2.1	Вопросы к экзамену: 1- 25

1. Первообразная функции или неопределенный интеграл - это операция, обратная дифференцированию. Если функция F(x) является первообразной функции f(x), то это означает, что производная функции F(x) равна f(x). В неопределенном интеграле мы ищем такую функцию F(x), производная которой равна исходной функции f(x). Неопределенный интеграл обладает несколькими свойствами. Он линеен, что значит, что интеграл от линейной комбинации функций равен линейной комбинации интегралов этих функций. Также у него есть свойство замены переменной, которое позволяет заменять переменные в интеграле для упрощения вычислений. Кроме того, неопределенный интеграл имеет свойство постоянного слагаемого, поскольку при интегрировании всегда добавляется произвольная постоянная C. Неопределенный интеграл является основной операцией в области математического анализа и имеет широкое применение в решении различных математических задач и проблем в науке и технике.
2. Интегрирование элементарных функций - это процесс нахождения неопределенного интеграла от простых и известных функций. Элементарные функции могут быть алгебраическими, тригонометрическими, экспоненциальными или логарифмическими функциями. Примеры интегрирования элементарных функций включают интеграл от константы, степени, синуса, косинуса, экспоненты и натурального логарифма. Каждая функция имеет свою формулу интеграла, которая может быть использована для нахождения неопределенного интеграла. При интегрировании всегда добавляется постоянная интегрирования, так как неопределенный интеграл представляет семейство функций, отличающихся только на константу.
3. Интегрирование функций - это процесс нахождения неопределенного интеграла от функции. Оно является обратной операцией к дифференцированию и позволяет найти функцию, производная которой равна данной исходной функции. Один из методов интегрирования, который широко используется, называется заменой переменной в неопределенном интеграле. Он основан на замене независимой переменной для преобразования интеграла в новую форму, которую можно легче интегрировать.
4. Интегрирование функций - это процесс нахождения неопределенного интеграла от функции. В некоторых случаях функция может быть сложной и ее интегрирование может быть затруднительным. Одним из методов, который помогает упростить такие интегралы, является формула интегрирования по частям. Формула интегрирования по частям основана на тождестве дифференциального исчисления, известном как правило Лейбница. Она позволяет интегрировать произведение двух функций и сводит интеграл к более простому виду.
5. Универсальная тригонометрическая подстановка упрощает интегрирование сложных выражений, содержащих тригонометрические функции, и позволяет получить аналитическое решение. Это важный инструмент в математическом анализе и находит применение в различных областях науки и техники.
6. Интегральная сумма - это приближенное значение определенного интеграла, полученное путем разделения области под графиком функции на маленькие прямоугольники и вычисления суммы площадей этих прямоугольников.
7. Определенный интеграл - это математическая операция, которая позволяет находить площадь области между графиком функции и осью абсцисс на заданном интервале. Он обозначается как ∫[a, b] f(x) dx, где a и b - границы интервала, f(x) - интегрируемая функция. Значение определенного интеграла представляет собой

числовую величину.

8. Интегрируемость функции - это свойство функции, которое позволяет ее определенному интегралу существовать. Функция считается интегрируемой на заданном интервале, если интеграл от нее существует и конечен.
9. Геометрический смысл определенного интеграла - это площадь под кривой, ограниченной графиком функции и осью абсцисс на заданном интервале. Он представляет собой общий закономерный подсчет площади и может быть использован для решения различных задач, связанных с нахождением площади поверхности или объема тела.
10. Свойства определенного интеграла включают: 1. Линейность: Определенный интеграл линеен, что означает, что сумма интегралов от двух функций равна интегралу от суммы этих функций. 2. Интеграл от постоянной: Интеграл от постоянной функции равен произведению этой константы на разницу верхней и нижней границ интервала. 3. Интеграл от отрицательной функции: Интеграл от отрицательной функции равен отрицательному значению интеграла от соответствующей положительной функции. 4. Теорема о среднем значении интеграла: Если f(x) - непрерывная функция на [a, b], то существует такая точка c в интервале (a, b), что интеграл от f(x) на [a, b] равен f(c) умноженному на (b-a). Определенный интеграл является фундаментальным понятием в математическом анализе и находит широкое применение в физике, экономике, инженерии и других научных областях.
11. Теорема о среднем для определенного интеграла - это математическое утверждение, которое говорит о том, что если функция непрерывна на заданном интервале и принимает значения отличные от друг друга, то существует точка в этом интервале, где значение функции равно среднему значению этой функции на всем интервале.
12. Интеграл с переменным верхним пределом - это интеграл, в котором верхняя граница интегрирования является переменной величиной. Это означает, что мы интегрируем функцию на заданном интервале от некоторой постоянной нижней границы до переменной верхней границы. Идея интеграла с переменным верхним пределом заключается в том, что мы рассматриваем функцию, которая зависит от верхнего предела, и мы получаем другую функцию, которая выражает значение интеграла при разных значениях переменного верхнего предела. Таким образом, мы получаем функцию-интеграл F(x), которая представляет собой интеграл от исходной функции f(t) с переменной верхней границей x.
13. Определенный интеграл имеет множество геометрических приложений, таких как вычисление площади плоской фигуры и длины кривой. Вычисление площади плоской фигуры: Допустим, у нас есть кривая на плоскости, ограниченная осью x и графиком функции f(x). Мы можем использовать определенный интеграл для вычисления площади области между этой кривой и осью x на заданном интервале. При этом функция f(x) представляет собой высоту полосы элементарной площади, а dx - ее ширину. Интегрируя функцию f(x) от нижней границы a до верхней границы b, мы получаем площадь области под графиком функции и над осью x на этом интервале. Вычисление длины кривой: Если у нас есть кривая на плоскости, заданная уравнением y = f(x), где f(x) - непрерывная функция, мы также можем использовать определенный интеграл для вычисления длины этой кривой. Мы разбиваем кривую на маленькие элементарные отрезки, на каждом из которых длина приближается к прямой линии. Затем, суммируя длины всех таких элементарных отрезков и вычисляя предел этой суммы при уменьшении их длины, мы получаем определенный интеграл, который представляет собой длину кривой.
14. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла позволяют решать сложные задачи интегрирования, где требуется

применение соответствующих методов. Формула замены переменной для определенного интеграла основана на замене переменной в интеграле. Предположим, у нас есть определенный интеграл от функции f(x) на интервале [a, b]. Для удобства мы можем сделать замену переменной, заменив x на другую переменную t. Это позволяет перейти от исходного интеграла к интегралу от новой функции g(t), которая зависит от переменной t. Затем мы можем вычислить интеграл от g(t) на интервале [c, d], где c и d - новые пределы интегрирования, и вернуться к исходным переменным, если это необходимо. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла основана на применении правила интегрирования по частям. При интегрировании по частям определенного интеграла мы разбиваем интеграл на два слагаемых, используя формулу u * v = ∫(u dv) + ∫(v du), где u и v - функции, которые можно выбрать с учетом того, чтобы одна из них дифференцировалась проще, чем другая. Затем мы интегрируем каждое слагаемое отдельно и применяем значения пределов интегрирования.

15. Геометрические приложения определенного интеграла включают вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращений. 1. Вычисление объема: Определенный интеграл может использоваться для нахождения объема тела, полученного путем вращения кривой вокруг оси. Предположим, у нас есть функция f(x), которая задает кривую на плоскости, и мы вращаем эту кривую вокруг определенной оси, получая тело. Используя определенный интеграл, можно вычислить объем этого тела путем интегрирования площадей сечений, перпендикулярных оси вращения, на заданном интервале. 2. Вычисление площадей поверхностей тел вращений: Определенный интеграл также может быть применен для вычисления площади поверхности, созданной вращением кривой вокруг оси. Подобно вычислению объема, мы можем интегрировать элементарные площади поверхности, которые получаются вращением элементарных отрезков кривой вокруг оси, и получить общую площадь поверхности.
16. Несобственные интегралы - это особый тип интегралов, которые используются для вычисления интегралов от функций, которые не обладают конечными значениями на всем своем диапазоне или имеют бесконечные границы. Несобственные интегралы делятся на два основных типа: 1. Несобственный интеграл на бесконечном интервале: Это интегралы с бесконечными верхними или нижними пределами интегрирования. Примером может служить интеграл ∫f(x) dx от a до +∞, где a - константа, а +∞ - бесконечный верхний предел интегрирования. 2. Несобственный интеграл от неограниченной функции: Это интегралы, в которых функция имеет точки разрыва или расходится на определенных интервалах. Примерами могут служить интегралы ∫(1/x) dx от 0 до 1 и ∫(sin(x)/x) dx от 0 до +∞. Для вычисления несобственных интегралов обычно используются техники предела. Для неограниченных функций можно использовать пределы от конечных точек, когда границы стремятся к бесконечности или к точке разрыва. В случае бесконечного интервала, пределы вычисляются, когда предельный параметр стремится к бесконечности.
17. Функции нескольких переменных - это математический объект, который принимает несколько входных значений (аргументов) и возвращает одно выходное значение. В отличие от функций одной переменной, которые работают с одним аргументом, функции нескольких переменных работают с двумя или более аргументами. Функции нескольких переменных могут иметь сложную зависимость от своих аргументов и могут быть представлены в виде алгебраических выражений, табличных данных или графиков. Они широко используются в различных областях науки и инженерии, таких как физика, экономика, компьютерная графика и другие, где требуется описание зависимостей между несколькими переменными.

18. Частные производные - это производные функций нескольких переменных по каждой из этих переменных, позволяющие определить, как быстро функция меняется вдоль каждой оси. Геометрический смысл частных производных связан с уклоном поверхности графика функции в различных направлениях.
19. Формула Грина - это основное утверждение в математическом анализе, которое связывает двойной интеграл по замкнутой кусочно-гладкой кривой с поверхностным интегралом по области, ограниченной этой кривой. Формально, пусть D - замкнутая область в плоскости, ограниченная кусочно-гладкой кривой C, и пусть P(x, y) и Q(x, y) - функции с непрерывными частными производными. Тогда формула Грина утверждает, что $\oint C\ Pdx + Qdy = \iint D\ (Qx - Py)\ dA$, где левая сторона равенства представляет собой криволинейный интеграл по C, а правая сторона - двойной интеграл по области D. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования - это условия, при которых значение криволинейного интеграла не зависит от конкретного выбора пути интегрирования, а зависит только от начальной и конечной точек пути интегрирования. Одно из таких условий - это непрерывность функций P(x, y) и Q(x, y) на области D. Формула Грина является мощным инструментом в математической физике и находит применение в различных задачах, связанных с потоками, осцилляциями и полями. Она позволяет переходить от криволинейных интегралов к более простым поверхностным интегралам и упрощает вычисления во многих задачах моделирования и анализа.
20. Формула Стокса - это основное утверждение в математическом анализе и векторном анализе, которое связывает поверхностный интеграл векторного поля с криволинейным интегралом этого же поля вдоль границы поверхности. Пусть S - гладкая ориентированная поверхность в трехмерном пространстве, ограниченная замкнутой гладкой кривой C с положительной стороны. Пусть F(x, y, z) = (P, Q, R) - векторное поле с непрерывными частными производными. Тогда формула Стокса утверждает, что $\oint C\ F \bullet dr = \iint S\ (\nabla \times F) \bullet dS$, где $\oint C\ F \bullet dr$ представляет собой криволинейный интеграл по границе C поверхности S, $\iint S\ (\nabla \times F) \bullet dS$ - поверхностный интеграл по поверхности S, $(\nabla \times F)$ - ротор векторного поля F, а dS - элемент площади поверхности S.
21. Числовой ряд - это сумма бесконечного числа слагаемых, записанных в виде $a_1 + a_2 + a_3 + ... + a_n + ...$ Сходимость и расходимость числового ряда определяют, является ли сумма ряда конечной или бесконечной. Ряд называется сходящимся, если его частичные суммы, т.е. суммы первых n слагаемых, приближаются к конечному значению при увеличении n. Если предел последовательности частичных сумм существует, то говорят, что ряд сходится, и его сумму называют суммой ряда. Ряд называется расходящимся, если его частичные суммы не имеют конечного предела, т.е. они стремятся к бесконечности. В этом случае ряд не имеет определенной суммы. Сходящиеся ряды обладают несколькими свойствами. Они линейны, что означает, что сумма двух сходящихся рядов равна сходящемуся ряду, полученному путем сложения соответствующих слагаемых. Они также законны в отношении перестановок слагаемых, что позволяет менять порядок слагаемых без изменения суммы ряда.
22. Гармонический ряд - это числовой ряд, в котором каждый элемент является обратным к соответствующему натуральному числу. То есть гармонический ряд имеет вид: 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + ... Гармонический ряд назван так из-за того, что его элементы связаны с гармоническими числами. Гармонические числа являются суммами обратных натуральных чисел, и они возникают в различных областях математики и физики. Гармонический ряд интересен с точки зрения сходимости и расходимости. Он является примером расходящегося ряда, что означает, что его сумма не имеет конечного значения. Приближаясь к бесконечности, частичные

суммы гармонического ряда неограниченно увеличиваются

23. Накочередующийся ряд - это числовой ряд, в котором каждое слагаемое имеет чередующийся знак, то есть слагаемости последовательно положительные и отрицательные. Например, ряд может иметь вид $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + ...$
24. Признак Лейбница - это критерий, который используется для проверки сходимости знакочередующихся рядов. Согласно признаку Лейбница, если слагаемые ряда образуют убывающую последовательность и стремятся к нулю при n стремящемся к бесконечности, то такой ряд сходится.
25. Абсолютная сходимость ряда - это свойство ряда, когда сходимость зависит только от абсолютных величин его слагаемых, независимо от их знаков. Если сходится абсолютная величина ряда (сумма модулей слагаемых), то говорят, что ряд сходится абсолютно. Условная сходимость ряда - это свойство ряда, который сходится, но не сходится абсолютно. То есть ряд может сходиться только при учете знаков его слагаемых.

5.2.2. Задания для оценки умений

ВАРИАНТ 1

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$

   правильный ответ: 1

2. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$

   правильный ответ: $-\frac{3}{2}$

3. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$

   правильный ответ: $-\frac{1}{4}$

4. $\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$

   правильный ответ: ∞

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{x^2-5x}-x\right)$

   правильный ответ: $-\frac{5}{2}$

ВАРИАНТ 2

1. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\sqrt{2x}-2}{\sqrt{5x-1}-3}$

   правильный ответ: $\frac{3}{5}$

2. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\frac{\sin 2x}{\cos 3x}$

правильный ответ: $-\frac{2}{3}$

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{4x-3}$

правильный ответ: e^{-12}

4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln\sqrt{1+6x^2}}{\operatorname{tg}^2 3x}$

правильный ответ: $\frac{1}{3}$

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{4x^4+6x^2}-2x^2\right)$

правильный ответ: $\frac{3}{2}$

ВАРИАНТ 3

1. $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{6x-2}-4}{5-\sqrt{7x+4}}$

правильный ответ: $-\frac{15}{14}$

2. $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{\cos(x/2)}{\operatorname{tg} x}$

правильный ответ: $-\frac{1}{2}$

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x-1}{x+4}\right)^{3-2x}$

правильный ответ: e^{10}

4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos 4x-1}{e^{\sin 5x^2}-1}$

правильный ответ: $-\frac{8}{5}$

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{9x^6-7x^3}-3x^3\right)$

правильный ответ: $-\frac{7}{6}$

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

1. Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-0547-1. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94850.html

2. Чайкина, И. А. Основы теории вероятностей и математической статистики / И. А. Чайкина. — Ростов-на-Дону : Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 54 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/57354.html

8.2. Дополнительная литература

1. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71075.html

2. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — М. : Дашков и К, 2016. — 472 с. — ISBN 978-5-394-02108-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62453.html

3. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000) / Б. Т. Кузнецов. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 719 с. — ISBN 5-238-00754-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/8092.html

4. Грес, П. В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П. В. Грес. — Москва : Логос, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-98704-751-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/70695.html

5. Коробейникова, И. Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6 : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-4486-0661-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/81484.html

6. Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 2 : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0750-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99096.html

8.3. Периодические издания для направления «Менеджмент»:

1. Вопросы экономики
2. Российская газета

8.4. Электронные библиотечные системы, электронные образовательные ресурсы и базы

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ZNANIUM.COM»**
   Режим доступа**: http://www.znanium.com/**
   Авторизация по логину и паролю, полученному в библиотеке.
   Доступ возможен с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) «IPR BOOKS»**

Режим доступа: **https:**// www.iprbookshop.ru /
Авторизация в читальном зале библиотеки и далее доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. **Справочная Правовая Система КонсультантПлюс**
Режим доступа**: http://www.consultant.ru/**
Доступ в компьютерных классах, учебном зале судебных заседаний, читальном зале библиотеки.

4. **Справочная Правовая Система Гарант**
Режим доступа**: http://www.garant.ru/**
Доступ в компьютерных классах, учебном зале судебных заседаний, читальном зале библиотеки.

5. **Президент Российской Федерации**
Режим доступа: **http://www.gov.ru/main/page3.html**
Доступ свободный

6. **Правительство Российской Федерации**
Режим доступа: **http://www.gov.ru/main/ministry/isp-vlast44.html**
Доступ свободный

7. **Федеральное собрание Российской Федерации**
Режим доступа: **http://www.gov.ru/main/page7.html**
Доступ свободный

8. **Счетная палата Российской Федерации**
Режим доступа: **http://audit.gov.ru/**
Доступ свободный

9. **Генеральная прокуратура Российской Федерации**
Режим доступа: **http://www.genproc.gov.ru/**
Доступ свободный

10. **Уполномоченный по правам человека в Российской Федерации**
Режим доступа: **http://ombudsmanrf.org/**
Доступ свободный

11. **Официальный сайт мэра Москвы**
Режим доступа: **https://www.mos.ru/**
Доступ свободный

12. **Московская городская Дума**
Режим доступа: **https://duma.mos.ru/ru/**
Доступ свободный

13. **Правительство Московской области**
Режим доступа: **https://mosreg.ru/**
Доступ свободный

14. **Московская областная Дума**

Режим доступа: **https://www.mosoblduma.ru/**
Доступ свободный

15. **Федеральный информационный фонд стандартов (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/**
Доступ свободный

16. **Портал открытых данных Российской Федерации (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://data.gov.ru/**
Доступ свободный

17. **Федеральная государственная информационная система территориального планирования (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **https://fgistp.economy.gov.ru/**
Доступ свободный

18. **База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности**
Режим доступа: **http://www.baza-r.ru/enterprises/**
Доступ свободный

19. **База данных по культурным ресурсам, культурным наследиям Министерства культуры РФ**
Режим доступа: **http://opendata.mkrf.ru/opendata/**
Доступ свободный

20. **Информационно-справочная система Административно-управленческого портала**
Режим доступа: **http://www.aup.ru/**
Доступ свободный

21. **База данных о субъектах малого и среднего предпринимательства**
Режим доступа: **https://ofd.nalog.ru/**
Доступ свободный

22. **«История России - Федеральный портал История.РФ» (база данных материалов по истории) (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://www.histrf.ru**
Доступ свободный

23. **Безопасность жизнедеятельности (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/index.html**
Доступ свободный

24. **Информационно образовательный портал по безопасности (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://0bj.ru/**
Доступ свободный

25. **Основы безопасности жизнедеятельности. Научно-методический и**

информационный журнал (профессиональная база данных)
Режим доступа: **http://spasedu.ru/студентам/**
Доступ свободный

26. **Информационный ресурс Охрана труда (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://ohrana-bgd.ru/**
Доступ свободный

27. **Информационный ресурс** Административно-управленческий портал
Режим доступа: **http:**// www.aup.ru/management
Доступ свободный

28. **Судебные и нормативные акты РФ - база судебных актов, судебных решений и нормативных документов (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://sudact.ru/**
Доступ свободный

29. **Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Правосудие» (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **https://sudrf.ru/**
Доступ свободный

30. **База данных показателей муниципальных образований (профессиональная база данных)**
Режим доступа: **http://www.gks.ru/dbscripts/munst/**
Доступ свободный

31. **Информационно-справочная система Федерального образовательного портала «Экономика. Социология. Менеджмент»**
Режим доступа: **http://ecsocman.hse.ru/docs/27572260/**
Доступ свободный

32. **Информационно-справочная система Университетской информационной системы «Россия» (УИС Россия)**
Режим доступа: **https://uisrussia.msu.ru/**
Доступ свободный

9. Перечень лицензионного программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины

1.Операционная система Microsoft Win Pro 7
2.Офисный пакет приложений Microsoft Office
3. Microsoft Power Point
4. ПО 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
5.OpenOffice (Apache OpenOffice):

Модуль	Название	Статус	Назначение
	Apache OpenOffice.org Writer	Свободно распространяемое программное обеспечение	Текстовый процессор и визуальный редактор HTML

Модуль	Название	Статус	Назначение
	Apache OpenOffice.org Calc	Свободно распространяемое программное обеспечение	Табличный процессор
	Apache OpenOffice.org Impress	Свободно распространяемое программное обеспечение	Программа подготовки презентаций
	Apache OpenOffice.org Base	Свободно распространяемое программное обеспечение	Механизм подключения к внешним СУБД и встроенная СУБД HSQLDB
	Apache OpenOffice.org Draw	Свободно распространяемое программное обеспечение	Векторный графический редактор
	Apache OpenOffice.org Math	Свободно распространяемое программное обеспечение	Редактор формул

10. Материально-техническая база, необходимая для освоения дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, специализированная учебная мебель, переносное видеопроекционное оборудование, презентационный учебный материал.

Специализированная учебная аудитория «Компьютерный класс» для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, специализированная учебная мебель, переносное видеопроекционное оборудование, презентационный учебный материал.

Экран. Доска. Наглядные учебные пособия.

Библиотека. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы. Автоматизированные рабочие места обучающихся с возможностью выхода в информационно-телекоммуникационную сеть интернет.

11. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программа может быть адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья различных нозологий по личному заявлению обучающегося (законного представителя) на основании рекомендаций заключения психолого-медико-педагогической комиссии.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ по заявлению предоставляются специальные технические средства, услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

Автор (составитель):

Рабочая программа разработана коллективом кафедры общегуманитарных и естественнонаучных дисциплин