

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.07.2025 16:38:11
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e1b9498e14fbb2f5eb80e294b6c17613985447



**Образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____/А. А. Панарин
«20» июня 2025г.

Рабочая программа дисциплины

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Промышленная робототехника»**

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика». Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль): «Промышленная робототехника» / О. Ю. Евдокимова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 23с.

Рабочая программа высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. N 1046 (с изменениями от 26 ноября 2020 г.); Профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (с изменениями от 12 декабря 2016 года) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692)

Разработчики:	<u>О. Ю. Евдокимова, старший преподаватель</u>
Ответственный рецензент:	<u>О. А. Левичев, кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»</u>
Ответственный рецензент:	<u>А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого</u>

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности 20.06.2025г., протокол №9

Заведующий кафедрой _____ /А. А. Панарин, д. э. н., профессор
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____ / О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- развитие алгоритмического и логического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения математических задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» изучается в 1 и 2 семестре, относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)», образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Семинары	Курсовые проекты	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная
------	-------	--------	--------------	----------------------	----------	------------------	------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

			занят ия	я		рование	под руковод ством препода вателя		оль	аттестация
Семестр 1										
4	144	32		32				44		Экзамен 36
Семестр 2										
4	144	32		32				44		Экзамен 36
Итого по дисциплине										
8	288	64		64				88		72

Тематический план дисциплины
Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практиче ские занятия	Самостоя тельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежут очная аттестаци я	Всего часов
Семестр 1						
Раздел 1. Элементы теории предела.						
Тема 1.1. Функции и их свойства	8	8	11			27
Тема 1.2. Предел последовательности.	8	8	11			27
Тема 1.3. Предел функции.	8	8	11			27
Тема 1.4. Непрерывность функции.	8	8	11			27
Экзамен					36	36
итого за 1 семестр	32	32	44		36	144
Семестр 2						
Раздел 2. Элементы дифференциального исчисления.						
Тема 2.1. Понятие производной и дифференциала	4	4	5			13
Тема 2.2. Правила дифференцирования	4	4	5			13
Тема 2.3. Применение производной	4	4	5			13
Тема 2.4. Экстремумы функции. Исследование функции.	4	4	5			13
Раздел 3. Элементы интегрального исчисления.						
Тема 3.1. Неопределенный	4	4	6			14

интеграл						
Тема 3.2. Определенный интеграл	4	4	6			14
Тема 3.3. Приложения определенного интеграла	4	4	6			14
Тема 3.4. Понятие о функциях нескольких переменных.	4	4	6			14
Экзамен					36	36
итого за 2 семестр	32	32	44		36	144
Итого	64	64	88		72	288

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
Семестр 1		
Раздел 1. Элементы теории предела.		
1	Тема 1.1. Функции и их свойства	Понятие функции. График функции. Основные элементарные функции.
2	Тема 1.2. Предел последовательности.	Предел последовательности. Предел монотонной последовательности. Бесконечно малые последовательности. Бесконечно большие последовательности; их связь с бесконечно малыми. Число e .
3	Тема 1.3. Предел функции.	Пределы функций (в том числе односторонние). Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Арифметические действия с пределами
4	Тема 1.4. Непрерывность функции.	Непрерывность в точке (в том числе односторонняя). Классификация точек разрыва. Непрерывность основных элементарных функций. Арифметические действия с непрерывными функциями. Непрерывность обратной функции. Теорема о непрерывности элементарных функций. Верхняя (нижняя) грань функции.
Семестр 2		
Раздел 2. Элементы дифференциального исчисления.		
5	Тема 2.1. Понятие производной и дифференциала	Определение производной. Производные основных элементарных функций. Геометрический и механический смысл производной. Касательная и нормаль к графику функции.
6	Тема 2.2. Правила дифференцирования	Производные суммы, произведения и отношения двух функций. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
7	Тема 2.3. Применение производной	Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
8	Тема 2.4. Экстремумы функции. Исследование	Точки экстремума. Теорема Ферма. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика

	функции.	функции.
Раздел 3. Элементы интегрального исчисления.		
9	Тема 3.1. Неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Линейность неопределенных интегралов. Замена переменного. Интегрирование по частям.
10	Тема 3.2. Определенный интеграл	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Функции, интегрируемые на отрезке. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
11	Тема 3.3. Приложения определенного интеграла	Вычисление площадей фигур. Вычисление объемов тел. Длина плоской кривой.
12	Тема 3.4. Понятие о функциях нескольких переменных.	Определение. Геометрическое изображение. Непрерывность. 4. Частные производные.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия. Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Раздел 1. Элементы теории предела.

1. Функции и их свойства.
2. График функции
3. Предел последовательности.
4. Методы вычисления предела последовательности.
5. Предел функции.
6. Эквивалентность бесконечно малых.
7. Замечательные пределы.
8. Непрерывность.

Раздел 2. Элементы дифференциального исчисления.

1. Производная и дифференциал.
2. Производные сложной и параметрически заданной функций. Логарифмическое дифференцирование.
3. Производные и дифференциалы высших порядков
4. Правило Лопиталя. Формула Тейлора
5. Экстремумы, асимптоты, наибольшее и наименьшее значения функции
6. Полное исследование функции.
7. Физический и геометрический смысл производной.

Раздел 3. Элементы интегрального исчисления.

1. Неопределенный интеграл.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.

3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций
6. Вычисление определенного интеграла
7. Приложения определенного интеграла
8. Частные производные 1-го и высших порядков
9. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Раздел №1 «Элементы теории предела» Тема 1.1 Функции и их свойства Тема 1.2: Предел последовательности. Тема 1.3 Предел функции. Тема 1.4 Непрерывность функции.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления» Тема 2.2 Правила дифференцирования Тема 2.3 Применение производной Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления» Тема 3.1 Неопределенный интеграл Тема 3.2 Определенный интеграл Тема 3.3 Приложения определенного интеграла Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований

5.1 Примерная тематика эссе¹

1. История и развитие высшей математики.
2. Математические модели устойчивости сооружений.
3. Непрерывные и дискретные модели строительных процессов.
4. Моделирование потоков в архитектурных пространствах.
5. Анализ структуры зданий с помощью дифференциальных уравнений.
6. Математические модели устойчивости сооружений.
7. Исторические примеры применения высшей математики в архитектурных шедеврах.
8. Влияние кривых и поверхностей на архитектурское восприятие.
9. 3D-печать в архитектуре и математическая оптимизация.
10. Методы высшей математики в градостроительном проектировании.
11. Будущее архитектуры: интеграция математики и технологии.
12. Разработка математических модулей для современного проектирования.

5.2 Примерные задания для самостоятельной работы

Вариант 1.

Найти предел функции:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 12x^2 - x + 2}{8 - 17x^3 - x\sqrt{3x^2}}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 - 1}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} (x-1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-8} \right)^{x+2}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} (3x)^{\sin 7x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{23x^2 + \sin 3xe^x}{\operatorname{tg} 7x + 15x^3}$

Продифференцировать функции:

9. $y = \arcsin^6 \sqrt{x} \cdot (6^{\operatorname{tg} 5x} + \operatorname{tg}^4 5x); y' = ?$

10. $y = \frac{\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x}{\ln x}; dy = ?$

11. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 7x$, образующей с осью Ox угол 135° .

12. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 2x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 5y = 0$.

13. Тело движется вдоль оси Ox по закону:

$$x(t) = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t \text{ и ускорение в момент времени } t = 3$$

14. Исследовать функцию и построить ее график: $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}$

Вариант 2.

Найти предел функции:

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^{\frac{13}{5}} - 2\sqrt{2}x^2 + 5}{-3x^{\frac{13}{5}} - \sqrt{x} + 7}$
2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 1} - \sqrt{x^2 + 14x - 1})$
4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 15x + 2}{x^2 - 5x + 6}$
5. $\lim_{x \rightarrow +0} x^2 \cdot \log_2 x$
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 - 3x}{34 - 3x} \right)^{5-21x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 3x)^{\frac{11}{x}}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x + \sin 3x}{5x + x^2}$

Продифференцировать функцию:

9. $y = \ln(7x + 3) \cdot (5^{\sin 3x} + \sin^5 3x); y' = ?$

10. $y = \frac{\arccos x + \sqrt{x}}{\sin x}; dy = ?$

11. Указать точку, в которой касательная к графику функции $y = x^2 + 2x - 3$, параллельна оси абсцисс.

12. Показать, что функция $y = e^{-3x}(2x + 1)$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 6y' + 9y = 0$.

13. Тело массой 100 кг движется прямолинейно по закону:

$$S(t) = \frac{3t^2}{2} + \frac{t^3}{3}$$

Определить кинетическую энергию $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ тела через 5 секунд после начала движения.

14. Исследовать функцию и построить ее график

$$y = \frac{3x^2 + 7x + 2}{(x+1)^2}$$

Вариант 3.

1. Изменить порядок интегрирования

а) $\int_0^4 dx \int_{2\sqrt{x}}^{8-x} f(x, y) dy$ б) $\int_{-6}^2 dy \int_{\frac{y^2}{4}-1}^{2-y} f(x, y) dx$

2. Вычислить двойной интеграл

а) $\iint_D (2x - y) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq x, y \leq 2 - x^2$.

б) $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq 0, x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.

3. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq \sqrt{1-x}, x \geq 0, y \geq x-1$.

4. Вычислить объем тела, ограниченного координатными плоскостями $x=0, y=0, z=0$, плоскостью $x+y=1$ и параболоидом $z = x^2 + y^2$

5. Вычислить $\int_{1;1}^{(4;\frac{1}{4})} x^2 dy + \frac{dx}{y^2}$ по дуге кривой $y = \frac{1}{x}$

6. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y + x)\vec{i} + (3x - y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 1 - x^2$ от точки A (0;1) до точки B (1;0).

7. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} (x dy - y dx)$ по замкнутому контуру, образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = x^2 - 1; y = \frac{1-y^2}{2}$ Обход контура совершается против часовой стрелки.

8. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0,1)}^{(1,2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3x^2y + 2y)dy$$

Вариант 4.

1. Изменить порядок интегрирования

$$а) \int_0^1 dx \int_x^{\sqrt{2-x^2}} f(x,y)dy \quad б) \int_0^3 dy \int_y^{1+\sqrt{1+y}} f(x,y)dx$$

2. Вычислить двойной интеграл

$$а) \iint_D (x+y)dx dy$$

, где область D задается неравенствами $0 \leq x \leq 1, y \geq -x, y \leq \sqrt{x}$

$$б) \iint_D y dx dy, \text{ где область } D \text{ задается неравенствами } y \geq 1, x^2 + y^2 \leq 2.$$

3. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \geq 1 - x^2, y \geq \frac{x^2-1}{2}$

4. Вычислить площадь части поверхности цилиндра $z = 1 - x^2$, лежащей в первом октанте, вырезанную плоскостями $y=0, y=x$ и плоскостью $x=1$

5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \cos^3 x dx + y dy$ где z – кривая, $y = \sin x$ от точки A (0;0) до точки B $(\frac{\pi}{2}; 1)$.

6. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2 \vec{i} + x^2 \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \frac{1}{x}$ от точки A (0,5;2) до точки B (1;1)

7. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(c)} (x+y)^2 dx + x^2 dy$ где c – замкнутый контур $\triangle ABCA$ с вершинами A (2;0), B (2;2), C (0;2).

8. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0,2)}^{(1,4)} ye^x dx + e^x dy$

Вариант 5.

1. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.

$$\int x(1-2x)^3 dx$$

2. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.

$$\int \frac{2x^3 - \sqrt{x^5} + 1}{\sqrt{x}} dx$$

3. Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.

$$\int \frac{2x^2 + 3\sqrt{x} - 1}{2x} dx$$

Вариант 6.

Решите уравнения:

$$1. \quad 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$$

$$2. \quad y' = (x - y)^2 + 1.$$

$$3. \quad y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2.$$

$$4. \quad y' = \frac{x+y-2}{y-x-4}.$$

$$5. \quad y' - \frac{y}{x} = x^2, \quad y(1) = 0.$$

$$6. \quad y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, \quad y(0) = 1.$$

$$7. \quad y' = \frac{1}{x \cos y + \sin 2y}.$$

$$8. \quad 3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0.$$

$$9. \quad (xy^2 - y^3) dx + (1 - xy^2) dy = 0$$

10. Моторная лодка движется со скоростью $v = 18$ км/ч. Через 5 минут после выключения мотора $v = 6$ км/ч. Найти путь, пройденный лодкой по инерции за 15 минут, если сопротивление пропорционально скорости лодки.

Вариант 7.

Решите уравнения:

$$1. \quad \sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$$

$$2. \quad y' = \frac{1}{\ln(2x+y)} - 2.$$

$$3. \quad y' = \frac{x+y}{x-y}.$$

$$4. \quad y' = \frac{y+2}{2x+y-4}.$$

$$5. \quad y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, \quad y(0) = 0.$$

$$6. \quad 2(xy' + y) = xy^2, \quad y(1) = 2.$$

$$7. \quad y^2 dx + (xy - 1) dy = 0, \quad y(1) = e.$$

$$8. \quad (3x^2 + 4y^2) dx + (8xy + e^y) dy = 0.$$

$$9. \quad (2y + xy^3) dx + (x + x^2 y^2) dy = 0$$

10. Известно, что скорость охлаждения тела в воздухе пропорционально разности температур тела $T(t)$ и воздуха. Найти $T(t)$, если за 10 минут температура тела снизилась от 100 до 60°С, а температура воздуха была постоянной, равной 20°С.

Вариант 8.

Найти интегралы от тригонометрических функций:

$$1) \int \sin^2 2x; \quad 2) \int \cos^2 4x dx; \quad 3) \int \sin^3 dx;$$

$$4) \int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx; \quad 5) \int \sin^4 t \cos^2 t dt; \quad 6) \int \sin^4 x \cos^3 x dx;$$

7) $\int \sin^3 x \cos^3 x dx$; 8) $\int \sin 5x \sin 2x dx$; 9) $\int \cos 5x \cos 2x dx$;

10) $\int \cos 5x \sin 2x dx$; 11) $\int \frac{dx}{5 + 4 \sin x}$; 12) $\int \frac{dx}{1 + \cos x}$;

13) $\int \frac{dx}{5 + 4 \sin x}$.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной		
ОПК-1.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-1.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-1.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

22. Множество операции над множествами. Действительные числа.
23. Числовые промежутки, окрестность точки. О границах числовых множеств.
24. Абсолютная величина числа.
25. Понятие функции и способы ее задания. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции.
26. Основные элементарные функции и их графики.
27. Свойства функции.
28. Понятие предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие
29. последовательности и их свойства
30. Монотонные последовательности. Число ϵ .
31. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции.
32. Замечательные пределы.

33. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Бесконечно большие функции, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
34. Понятие непрерывности функции. Свойства функции непрерывных на отрезке.
35. Понятие производной функции
36. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Физический смысл производной. Касательная графику функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
37. Правило дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов основных элементарных функций.
38. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.
39. Основные теоремы дифференциального исчисления.
40. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
41. Формула Тейлора.
42. Условие возрастания и убывания функции. Экстремумы функции.
43. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
44. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
45. Асимптоты.
46. Гиперболические функции и их производные.
47. Общая схема исследования функции и построения графика.
48. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенностей интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
49. Методы интегрирования неопределенностей интегралов (метод замены переменной, интегрирование по частям).
50. Интегрирование рациональных функций.
51. Интегрирование иррациональных функции, интегрирование тригонометрических функций.
52. Понятие определенностей интегралов.
53. Геометрический смысл определенностей интеграла.
54. Основные свойства определенностей интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
55. Методы интегрирования определенностей интеграла: метод замены переменной, интегрирование по частям.
56. Определение группы. Примеры.
57. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы.
58. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G_1 . Теорема о гомоморфном образе группы.
59. Изоморфизм групп.
60. Понятие кольца, примеры.
61. Некоторые свойства колец.
62. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля.
63. Аксиоматическое определение поля действительных чисел.
64. Некоторые свойства поля действительных чисел R . Принцип Архимеда.
65. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполе поля R .
66. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
67. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства.
68. Определение векторного пространства. Примеры.
69. Простейшие свойства векторного пространства.
70. Линейная зависимость векторов.
71. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства.

72. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства L_n до базиса этого пространства.
73. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число.
74. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису.
75. Преобразование координат вектора. Теорема.
76. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения.
77. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двухвекторных пространств.
78. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства.
79. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства.
80. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств.
81. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы.
82. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-1	1. Даны вершины треугольника $A(-2, 1)$, $B(3, 3)$, $C(1, 0)$. Найти: а) длину стороны AB; б) уравнение медианы BM; в) $\cos$ угла BCA; г) уравнение высоты CD; д) длину высоты CD; е) площадь треугольника ABC. 2. Провести полное исследование функции и построить график. $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 + x}}$ 3. Найти длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями: $x = 3(1 - \cos t)\cos t, \quad y = 3(1 - \cos t)\sin t, \quad 0 \leq t \leq \pi$ 4. Функция $y = ax + b$ является: а) линейной; б) показательной; в) логарифмической; г) тригонометрической; 5. Дифференциальные уравнения бывают: а) только обыкновенные; б) только неordinary; в) обыкновенные и в частных производных; г) неordinary и в частных производных. 6. Производная функции определяет: а) изменение функции при заданном изменении аргумента; б) изменение аргумента при заданном изменении функции; в) изменение аргумента при заданном значении функции;

	г) скорость изменение функции при изменении аргумента. 7. Если значение коэффициента корреляции равно ± 1, то: а) зависимость между случайными величинами является функциональной зависимостью; б) зависимость между случайными величинами является интегральной зависимостью; в) зависимость между случайными величинами является квадратичной зависимостью; г) корреляционная зависимость является слабо выраженной; 8. По степени (силе связи) корреляция может быть: а) пропорциональная, непропорциональная, обратно пропорциональная; б) логарифмическая; в) экспоненциальная; г) сильная, средняя, слабая. 9. Что является законом распределения для дискретных случайных величин? а) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины; б) зависимость выборочной дисперсии от числа членов статистического ряда; в) зависимость среднего выборочного значения от квадрата числа членов статистического ряда; г) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда. 10. Градиент функции двух переменных x и y в данной точке: а) перпендикулярен плоскости xy; б) направлен по оси Z; в) перпендикулярен линии уровня этой функции; г) касателен линии уровня этой функции. 11. Модуль векторного произведения двух векторов равен: а) площади квадрата, построенного на этих векторах; б) площади ромба, построенного на этих векторах; в) площади параллелограмма, построенного на этих векторах; г) площади трапеции, построенной на этих векторах. 12. В точке перегиба графика функции: а) график меняет направление выпуклости; б) график проходит через максимум; в) меняется знак производной; г) график проходит через минимум.
--	--

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
--------	-----------------------------

Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий

промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;

	продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении

деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-

ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное

(понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение

конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература²

1. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А.. — Москва : Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>

2. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.].. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

3. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы : курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.. — Москва : Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23973.html>

Дополнительная литература³

4. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

5. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart.

Информационно-справочные и поисковые системы

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

Современные профессиональные базы данных

URL: <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL: <http://www.prilib.ru> – Президентская библиотека

URL: <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL: <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL: <http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Комплект лицензионного программного обеспечения

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

№ ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, от 27.06.2024 г., срок действия с 01.07.2024 по 31.07.2025 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Программное обеспечение отечественного производства:

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Электронно-библиотечная система:

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (12 столов, 24 стула, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер - 1; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета