

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



И.И. Потапова /
И. О. Ф

«30» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Высшая математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность в строительстве»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *специалист*

Разработчик:

доцент, к.ф.-м.н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

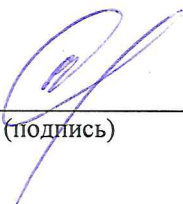

(подпись)

/ К.Д. Яксубаев /
И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине
«Математическое моделирование» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от «17» апреля 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

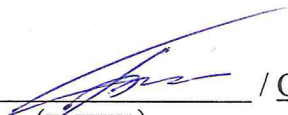

(подпись) / В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

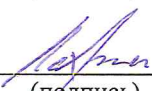
Председатель МКС «Пожарная безопасность»
направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве»


(подпись) / О.М. Шикульская /
И. О. Ф

Начальник УМУ


(подпись) / О.Н. Беспалова /
И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись) / С.А. Ларин /
И. О. Ф

Начальник ОВСиПО


(подпись) / Д.В. Черников /
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись) / Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1 Очная форма обучения	6
5.1.2 Заочная форма обучения	7
5.1.3 Очно-заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
5.2.5. Темы контрольных работ	16
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	16
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
7. Образовательные технологии	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	21
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Высшая математика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»	22

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК – 1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

ОПК – 3 - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Знает:

- методологию системного подхода (УК-1.1);
- теорию и методы высшей математики (ОПК-3.1);

Умеет:

- выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений (УК-1.2);
- применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3.2);

Имеет навыки:

- критического анализа (УК-1.3);
- применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области (ОПК-3.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.08 «Высшая математика» реализуется в рамках *Блока I «Дисциплины (модули)»*, *обязательной части*.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; 4 семестр – 5 з.е.. всего - 16 з.е.	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; 4 семестр – 5 з.е.. всего - 16 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 34 часа; 2 семестр – 38 часов; 3 семестр – 34 часа; 4 семестр – 36 часов. всего - 142 часа	1 семестр – 8 часов; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 8 часов; 4 семестр – 6 часов; всего - 26 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 20 часов; 3 семестр – 16 часов; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> всего - 36 часов	1 семестр – 2 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 16 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 34 часа; 4 семестр – 54 часа. всего - 122 часа	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 6 часов; 4 семестр – 8 часов; всего - 20 часов
Самостоятельная работа студента (СР)	1 семестр – 58 часов; 2 семестр – 68 часов; 3 семестр – 60 часов; 4 семестр – 90 часов. всего - 276 часов	1 семестр – 94 часа; 2 семестр – 136 часов; 3 семестр – 126 часов; 4 семестр – 166 часов; всего - 522 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр – 1	семестр – 2
Контрольная работа №3	семестр – 2	семестр – 3
Контрольная работа №4	семестр – 2	семестр – 3
Контрольная работа №5	семестр - 3	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2; семестр – 4	семестр – 2; семестр – 4
Зачет	семестр – 1; семестр – 3	семестр – 1; семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	35	1	11	-	5	19	Контрольная работа №1, 2; Зачет
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	35	1	11	-	5	19	
3	Раздел 3. Комплексный анализ	38	1	12	-	6	20	
4	Раздел 4. Введение в анализ	47	2	13	6	6	22	Контрольная работа №3, 4; Экзамен
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	47	2	13	6	6	22	
6	Раздел 6. Интегральное исчисление	50	2	12	8	6	24	
7	Раздел 7. Функции многих переменных	47	3	11	5	11	20	Контрольная работа №5; Зачет
8	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	47	3	11	5	11	20	
9	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	50	3	12	6	12	20	
10	Раздел 10. Ряды	60	4	12	-	18	30	Экзамен
11	Раздел 11. Теория вероятностей.	60	4	12	-	18	30	
12	Раздел 12. Элементы математической статистики	60	4	12	-	18	30	
Итого:		576		142	36	122	276	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	35	1	2	1	2	30	Контрольная работа №1; Зачет
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	35	1	2	1	2	30	
3	Раздел 3. Комплексный анализ	38	1	4	-	-	34	
4	Раздел 4. Введение в анализ	47	2	1	-	-	46	Контрольная работа №2; Экзамен
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	47	2	2	2	2	41	
6	Раздел 6. Интегральное исчисление	50	2	1	-	-	49	
7	Раздел 7. Функции многих переменных	47	3	3	2	2	40	Контрольная работа №3, 4; Зачет
8	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	47	3	3	-	2	42	
9	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	50	3	2	2	2	44	
10	Раздел 10. Ряды	60	4	2	-	3	55	Контрольная работа №5; Экзамен
11	Раздел 11. Теория вероятностей	60	4	2	-	3	55	
12	Раздел 12. Элементы математической статистики	60	4	2	-	2	56	
Итого:		576		26	8	20	522	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера.
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва.
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы.
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения.
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных.
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Механические приложения двойного интеграла.
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами.
10.	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Признаки Даламбера, Коши, Лейбница. Ряды Фурье.
11.	Раздел 11. Теория вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Вычисление определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Действия над матрицами: сложение, умножение, транспонирование. Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера. Выполнение операций над векторами: нахождение скалярного, векторного и смешанного произведений. Определение угла между векторами. Вычисление площадей и объемов с использованием векторного аппарата.
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Построение кривых второго порядка: эллипса, гиперболы, параболы. Построение поверхностей второго порядка. Нахождение уравнений прямой и плоскости в пространстве. Определение взаимного расположения прямых и плоскостей. Решение прикладных задач с использованием аналитической геометрии.
3	Раздел 3. Комплексный анализ	Выполнение арифметических операций над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Геометрическая интерпретация комплексных чисел на плоскости. Применение формулы Муавра для возведения в степень и извлечения корней. Решение уравнений с комплексными корнями.
4	Раздел 4. Введение в анализ	Вычисление пределов числовых последовательностей. Вычисление пределов функций с использованием первого и второго замечательных пределов. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 1^∞ . Исследование функций на непрерывность. Определение характера точек разрыва. Построение графиков функций с использованием пределов.
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Вычисление производных первого и высших порядков. Дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций. Нахождение производных с использованием логарифмического дифференцирования. Применение производной для решения прикладных задач. Вычисление дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
6	Раздел 6. Интегральное исчисление	Вычисление неопределенных интегралов методами непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление

		объемов тел вращения.
7	Раздел 7. Функции многих переменных	Построение поверхностей, заданных функциями двух переменных. Построение линий уровня и сечений поверхностей плоскостями. Вычисление частных производных первого и второго порядков. Нахождение градиента функции. Исследование функций двух переменных на экстремум с использованием необходимых и достаточных условий. Решение прикладных задач на нахождение экстремумов функций нескольких переменных.
8	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле двумя способами. Вычисление площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла. Вычисление объемов тел с помощью двойного интеграла. Применение определителя Якоби при переходе к полярным координатам. Вычисление криволинейных интегралов I и II рода. Применение криволинейных интегралов для вычисления работы силы и площадей.
9	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными, однородных и линейных уравнений. Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов и методом вариации произвольных постоянных. Решение систем дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений для решения прикладных задач в области пожарной безопасности (моделирование процессов горения, распространения тепла и др.).
10	Раздел 10. Ряды	Исследование числовых рядов на сходимость с использованием признаков сравнения, признаков Даламбера и Коши, интегрального признака. Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость с использованием признака Лейбница. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Построение рядов Фурье для периодических функций. Применение рядов для приближенных вычислений и решения прикладных задач.
11	Раздел 11. Теория вероятностей	Решение задач на классическое и геометрическое определение вероятности. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Решение задач с использованием условной вероятности. Применение формулы полной вероятности и формулы Байеса. Решение задач на схему Бернулли. Построение

		законов распределения дискретных случайных величин. Нахождение числовых характеристик случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
12	Раздел 12. Элементы математической статистики	Построение вариационных рядов. Построение полигонов и гистограмм частот. Вычисление выборочных характеристик: среднего арифметического, дисперсии, среднего квадратического отклонения. Построение доверительных интервалов для оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Применение методов математической статистики для обработки экспериментальных данных. Итоговое тестирование.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Входное тестирование. Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Базис.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов при решении прикладных задач. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера.
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва.
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций при решении прикладных задач. Производные высших порядков. Экстремумы.
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла при решении прикладных задач. Площадь плоских фигур, объем тел вращения.
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных.
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл при решении прикладных задач. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла.

9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков при решении прикладных задач. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
10.	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Ряды Фурье.
11.	Раздел 11. Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей при решении прикладных задач. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма при решении прикладных задач. Выборочные характеристики случайных величин.

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
3	Раздел 3. Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
4	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]

		Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к итоговому тестированию.	
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Функции нескольких переменных. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №4	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
6	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Подготовка к контрольной работе №4 Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [6], [9], [12]
8	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Механические приложения двойного интеграла. Криволинейные интегралы I и II типа. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [6], [9], [12]
9	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Подготовка к контрольной работе №5 Подготовка к зачету.	[2], [4], [7], [9], [12]
10	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Ряды Фурье. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [7], [9], [12]
11	Раздел 11. Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байес Подготовка к итоговому	[2], [4], [7], [9], [12]

		тестированию. Подготовка к экзамену.	
12	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Подготовка к экзамену. Итоговое тестирование.	[2], [4], [7], [9], [12]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы и действия с ними. Вычисление определителей II, III и высших порядков. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Разложение вектора по базису. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Вычисление обратной матрицы». Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка» Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
3	Раздел 3. Комплексный анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера». Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
4	Раздел 4. Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва»	[1], [3], [5], [8], [10], [11]

		Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная и дифференциал функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Производные параметрических и неявных функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость функций». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
6	Раздел 6. Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Таблица интегралов. Метод интегрирования путем подведения под дифференциал Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование тригонометрических функций». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7	Раздел 7. Функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Функция двух и более переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [6], [9], [12]
8	Раздел 8. Кратные криволинейные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла» Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[2], [4], [6], [9], [12]
9	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные	[2], [4], [7], [9], [12]

		уравнения с постоянными коэффициентами». Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №4. Подготовка к итоговому тестированию.	
10	Раздел 10. Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Числовые ряды. Определение сходимости положительных рядов по признакам сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Фурье». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №5. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [7], [9], [12]
11	Раздел 11. Теория вероятностей	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Элементы комбинаторики. Задачи на определение вероятности. Формула Бернулли. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формула Байеса. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Нормальное распределение. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [7], [9], [12]
12	Раздел 12. Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [7], [9], [12]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
2. Комплексные числа;
3. Дифференцирование;
4. Интегрирование;
5. Дифференциальные уравнения.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- работу со справочной и методической литературой.
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к контрольным работам;
- подготовки индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- подготовка к тестированию.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);

- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Высшая математика».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «**Высшая математика**» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «**Высшая математика**» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине «**Высшая математика**» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «**Высшая математика**» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в

работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Ряжских, А. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / составители А. В. Ряжских, А. А. Хвостов, Е. А. Соболева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 89 с. — ISBN 978-5-7731-1088-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131019.html>
2. Гайдов, Ю. А. Индивидуальные задания по линейной алгебре: линейные операторы, квадратичные формы, кривые второго порядка : учебно-методическое пособие / Ю. А. Гайдов, А. С. Захаров, А. М. Ивлева, Т. И. Семенко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126552.html>
3. Рыжик, В. Н. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения / В. Н. Рыжик. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 69 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138481.html>
4. Романко, В. К. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению / В. К. Романко, Н. Х. Агаханов, В. В. Власов, Л. И. Коваленко ; под редакцией В. К. Романко. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2025. — 220 с. — ISBN 978-5-93208-842-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149630.html>
5. Трофимова, Е. А. Математические методы анализа : учебное пособие для СПО / Е. А. Трофимова, С. В. Плотников, Д. В. Гилёв ; под редакцией Е. А. Трофимовой. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 271 с. — ISBN 978-5-4488-0513-4, 978-5-7996-2827-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139557.html>

б) дополнительная учебная литература:

6. Войтко, И. В. Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье : учебное пособие / И. В. Войтко, С. А. Старостина, М. В. Сухотерин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-1747-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Убодоев, В. В. Математика: числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие / В. В. Убодоев, А. В. Урбаханов, Н. Б. Цыренжапов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-1899-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский

федеральный университет, 2024. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0483-0, 978-5-7996-2824-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139537.html>

9. Борисенко, О. В. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / составители О. В. Борисенко, О. Ю. Григорьева, Г. М. Малиновская. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-907487-51-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149981.html>

10. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. — ISBN 978-5-16-010072-2. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2235901>

11. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Юрайт. — ISBN 978-5-9916-8645-7. — URL: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-v-3-t-tom-3-v-2-kn-kniga-2-ryady-funkcii-kompleksnogo-peremennogo-562134>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

12. Яксубаев, К. Д. Методические указания по самостоятельной работе для студентов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» направленность (профиль) «Пожарная безопасность» очной и заочной форм обучения / К. Д. Яксубаев, И. А. Череповская. — Астрахань : АГАСУ, 2025. — URL: <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=170189>

13. Петлина, Е. М. Элементы высшей математики : учебно-методическое пособие / Е. М. Петлина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 182 с. — ISBN 978-5-4497-4330-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/150462/details>

г) онлайн курсы:

14. Высшая математика. 1 семестр: онлайн-курс / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Санкт-Петербург: Открытое образование, 2025. - URL: <https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT/> - Режим доступа: свободная регистрация. - Текст : электронный.

15. Высшая алгебра: онлайн-курс / Новосибирский государственный университет. - Новосибирск: Открытое образование, 2025. - URL: https://openedu.ru/course/nsu/NSU_LINAL/ - Режим доступа: свободная регистрация. - Текст : электронный.

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser
- КОМПАС-3D V20
- Mathcad Education - University Edition
- КОМПАС-3D V20

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитория для проведения учебных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, №204, 209, 211, 207	№204 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещения для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22: №201, №203	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно –

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал	телекоммуникационной сети «Интернет»
		Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина **«Высшая математика»** реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация
к рабочей программе «Высшая математика»
по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»
направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве»
по программе специалитета

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»,

Учебная дисциплина «Высшая математика» входит в Блок 1 «Дисциплины» (модули) обязательная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика» (в объеме средней школы).

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Линейная и векторная алгебра
- Раздел 2. Аналитическая геометрия
- Раздел 3. Комплексный анализ
- Раздел 4. Введение в анализ
- Раздел 5. Дифференциальное исчисление
- Раздел 6. Интегральное исчисление
- Раздел 7. Функции многих переменных
- Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы
- Раздел 9. Дифференциальные уравнения
- Раздел 10. Ряды
- Раздел 11. Теория вероятностей
- Раздел 12. Элементы математической статистики

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

/В.В. Соболева/
И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
по дисциплине «Высшая математика»
ОПОП ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»,
направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве»
по программе *специалитета*

Садчиковым Павлом Николаевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Высшая математика» ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», по программе специалитета, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – доцент, канд. физ.-мат. наук, Якубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.07.2020 № 679 и зарегистрированного в Минюсте России 30.06.2020 № 58838.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Высшая математика» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **специалиста**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета** и **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и специфике дисциплины «Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к зачету, типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми заданиями к защите лабораторной работы, типовыми тестами для входного и итогового тестирования.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Высшая математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», по программе специалитета, разработанных доцентом, канд. физ.-мат. наук Яксубаевым К.Д. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Садчиков П.Н.

канд. техн. наук, доцент кафедры
«Системы автоматизированного
проектирования и моделирования»
ГБОУ АО ВО «АГАСУ»


_____/Садчиков П.Н./
(подпись) Ф. И. О.

Подпись Садчикова П.Н. заверяю

Специалист по кадровому делопроизводству Стратунович Д.О.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
по дисциплине «Высшая математика»
ОПОП ВО специальности
20.05.01 «Пожарная безопасность»,
направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве»
по программе специалитета

Захаровым Сергеем Александровичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Высшая математика» ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», по программе специалитета, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – доцент, канд. физ.-мат. наук, Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.07.2020 № 679 и зарегистрированного в Минюсте России 30.06.2020 № 58838.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Высшая математика» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **специалиста**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета** и **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль)

«Пожарная безопасность в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и специфике дисциплины «Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к зачету, типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми заданиями к защите лабораторной работы, типовыми тестами для входного и итогового тестирования.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Высшая математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», по программе специалитета, разработанных доцентом, канд. физ.-мат. наук Яксубаевым К.Д. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Захаров С.А.,

доцент, канд. физ.-мат. наук

кафедры «Математика», факультет «Физики, математики и инженерных технологий»

Астраханского государственного

университета им. В.Н. Татищева

(ФГБОУ ВО «АГУ» им. В.Н. Татищева)



(подпись)

/Захаров С.А.
(Ф.И.О.)

Лериса Заверина
Кафедра
И.С. Вина

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



И.И. Потапова /

(подпись)

И. О. Ф

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Высшая математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность в строительстве»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *специалист*

Содержание:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3. Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
<i>Приложение 1</i>	14
<i>Приложение 2</i>	18
<i>Приложение 3</i>	20
<i>Приложение 4</i>	25
<i>Приложение 5</i>	30
<i>Приложение 6</i>	42

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)												Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;	Знает:													
	методологию системного подхода (УК-1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену (1–5, 16–20, 32–33, 37–39, 44–46, 55–58, 72–73, 80–81, 87–88, 94–96, 105–107, 115.). 2. Вопросы к зачету (1-5, 16-20, 32-33). 3. Контрольная работа №1-5 4. Итоговое тестирование (1-10, 31-37)
	Умеет:													
	выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений (УК-1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену (6–10, 21–26, 34–35, 40–41, 47–49, 59–63, 74–76, 82–83, 89–91, 97–100, 108–111, 116); 2. Вопросы к зачету (6-10, 21-26, 34-35); 3. Контрольная работа №1-5; 4. Итоговое тестирование (11-30, 38, 44-45)
	Имеет навыки:													
	критического анализа (УК-1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену (11-15, 27-31, 36, 42-43, 50-54, 54-71, 77-79, 84-86, 92-93, 101-104, 112-114, 117); 2. Вопросы к зачету (11-15, 27-31, 36); 3. Контрольная работа №1-5; 4. Защита лабораторной работы №1-6; 5. Итоговое тестирование (1-62)

ОПК – 3: Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знает:													
	теорию и методы высшей математики (ОПК-3.1);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену (1–5, 16–20, 32–33, 37–39, 44–46, 55–58, 72–73, 80–81, 87–88, 94–96, 105–107, 115); 2. Вопросы к зачету (1-5, 16-20, 32-33); 3. Контрольная работа №1-5; 4. Итоговое тестирование (1-10, 31-37)
	Умеет:													
	применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3.2);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1.Вопросы к экзамену: (6–10, 21–26, 34–35, 40–41, 47–49, 59–63, 74–76, 82–83, 89–91, 97–100, 108–111, 116); 2. Контрольная работа №1-5; 3. Защита лабораторной работы №1-6; 4. Вопросы к экзамену (1-81)
	Имеет навыки:													
	применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области (ОПК-3.3).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к экзамену (11-15, 27-31, 36, 42-43, 50-54, 54-71, 77-79, 84-86, 92-93, 101-104, 112-114, 117); 2. Контрольная работа №1-5; 3. Защита лабораторной работы №1-6; 4. Вопросы к экзамену (1-81)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ и требования к защите.

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	Знает - методологию системного подхода (УК-1.1)	Обучающийся не знает методологию системного подхода и не может описать этапы системного анализа математических задач.	Обучающийся знает методологию системного подхода и основные этапы системного анализа, но испытывает трудности при применении к конкретным математическим задачам.	Обучающийся знает методологию системного подхода, применяет её для структурирования типовых математических задач, выделяет ключевые элементы проблемы.	Обучающийся демонстрирует глубокое знание методологии системного подхода, применяет её для решения нестандартных задач, осуществляет

системного подхода, вырабатывать стратегию действий;					самостоятельный критический анализ и синтез информации.
	Умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений (УК-1.2)	Обучающийся не умеет выявлять проблемные ситуации и не может предложить стратегию их решения.	Обучающийся умеет выявлять проблемные ситуации в типовых задачах, но испытывает трудности при выборе метода решения и анализе результатов.	Обучающийся умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, выбирать оптимальный метод решения, проверять результаты на соответствие условиям.	Обучающийся умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации любой сложности, предлагает несколько стратегий решения, обосновывает выбор оптимальной, критически оценивает полученные результаты.
	Имеет навыки критического анализа (УК-1.3)	Обучающийся не владеет навыками критического анализа и проверки результатов.	Обучающийся владеет навыками проверки решения типовых задач на соответствие условиям, но затрудняется при анализе достоверности полученных результатов.	Обучающийся владеет навыками критического анализа, проверяет достоверность и адекватность полученных математических решений, делает обоснованные выводы.	Обучающийся владеет навыками глубокого критического анализа, выявляет скрытые ошибки, оценивает границы применимости полученных результатов, предлагает способы их совершенствования.
ОПК – 3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической	Знает теорию и методы высшей математики (ОПК-3.1)	Обучающийся не знает основные разделы высшей математики и не может применять их для решения задач.	Обучающийся знает основные теоретические положения и методы высшей математики, но испытывает трудности при их применении к прикладным задачам.	Обучающийся знает теорию и методы высшей математики, умеет применять их для решения типовых прикладных задач в области пожарной безопасности.	Обучающийся демонстрирует глубокое знание теории и методов высшей математики, применяет их для решения сложных прикладных задач, в том числе в нестандартных ситуациях, создавая новые подходы.

безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Умеет применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3.2)	Обучающийся не умеет применять методы высшей математики для решения прикладных задач.	Обучающийся умеет применять методы высшей математики для решения типовых прикладных задач по образцу, но не может адаптировать их к изменяющимся условиям.	Обучающийся умеет применять методы высшей математики для решения разнообразных профессиональных задач, проводить математическое моделирование процессов в области пожарной безопасности.	Обучающийся умеет применять методы высшей математики для решения сложных профессиональных задач, разрабатывает математические модели процессов, интерпретирует результаты, формулирует рекомендации.
	Имеет навыки применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности (ОПК-3.3)	Обучающийся не владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения прикладных задач.	Обучающийся владеет навыками решения типовых прикладных задач по алгоритму, но не проводит анализа и не оценивает достоверность результатов.	Обучающийся владеет навыками применения методов высшей математики для решения прикладных задач, проводит анализ результатов, оценивает их достоверность.	Обучающийся владеет навыками применения методов высшей математики для решения широкого круга прикладных задач, выполняет глубокий анализ, интерпретирует результаты, делает обоснованные выводы.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания) к экзамену (Приложение 1);

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет системы знаний. Не раскрываются причинно-следственные связи. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной

		шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.2. Зачет

а) типовые вопросы к зачёту (Приложение 2);

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на зачёте учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи

5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложения 3);
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)*
- б) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Контрольная работа

- а) *типовые задания для контрольных работ (Приложение 5);*
- б) *критерии оценки.*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход.

3. Правильность использования источников.
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.
2.	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.
3.	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
4.	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или правильно выполнил менее половины работы.
5.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы.
6.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.5. Защита лабораторной работы

а) типовые задания к защите лабораторной работы (Приложение 6)

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на защите лабораторной работе учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования/измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования/измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования/измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования/измерения, а также оценить результат.

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
Экзамен	Раз в семестр по окончании изучения дисциплины. Проводится по билетам в устной или письменной форме.	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины.	Зачтено/ Не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
Контрольная работа	Систематически на занятиях; По мере выполнения	По пятибалльной шкале (для очной формы обучения); зачтено/не зачтено (для заочной формы обучения)	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	Зачтено/Не зачтено	Лабораторная тетрадь. Журнал успеваемости преподавателя
Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/Не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к экзамену
по дисциплине «Высшая математика»**

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1. Знает: УК-1.1, ОПК-3.1.

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

1. Матрицы. Свойства матриц.
2. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей.
3. Операции над матрицами. Свойства операций.
4. Обратная матрица. Свойства операции.
5. Базис, ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решений.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы.
9. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
11. Базис, ранг системы векторов. Линейная зависимость и независимость векторов.
12. Система координат. Декартова система координат. Полярная система координат.
13. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.
14. Векторное произведение векторов. Момент силы.
15. Смешанное произведение векторов.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

16. Прямая. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой.
17. Прямая. Уравнения прямой. Векторно-параметрическое уравнение прямой.
18. Прямая. Уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой.
19. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками.
20. Плоскость. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости.
21. Плоскость. Уравнение плоскости. Векторно-параметрическое уравнение плоскости.
22. Плоскость. Уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости.
23. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
24. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
25. Условие перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
27. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние точки до плоскости.
28. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости.
29. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.
30. Условие перпендикулярности плоскостей. Расстояние от прямой до плоскости.
31. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности плоскостей.

Раздел 3. Комплексный анализ

- 32. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.
- 33. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация.
- 34. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
- 35. Действия над числами в тригонометрической и показательной форме.
- 36. Формула Эйлера.

Раздел 4. Введение в анализ

- 37. Понятие функции. Способы задания функции.
- 38. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
- 39. Предел функции. Основные свойства пределов.
- 40. Первый замечательный предел.
- 41. Второй замечательный предел.
- 42. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций.
- 43. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление

- 44. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
- 45. Производная сложной функции.
- 46. Производная обратной функции.
- 47. Производная параметрически заданной функции.
- 48. Производные высших порядков.
- 49. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 50. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
- 51. Необходимое и достаточное условие экстремума.
- 52. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
- 53. Асимптоты графика функции.
- 54. Общая схема исследования функции и построения графика.

Раздел 6. Интегральное исчисление

- 55. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
- 56. Таблица основных интегралов.
- 57. Метод непосредственного интегрирования.
- 58. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
- 59. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
- 60. Интегрирование рациональных дробей.
- 61. Интегрирование тригонометрических функций.
- 62. Интегрирование иррациональных функций.
- 63. Определенный интеграл. Определение и свойства.
- 64. Формула Ньютона-Лейбница.
- 65. Замена переменной в определенном интеграле.
- 66. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

- 67. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой системе координат.
- 68. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
- 69. Вычисление объемов тел вращения.
- 70. Вычисление длины дуги кривой.
- 71. Несобственные интегралы первого и второго рода.

Раздел 7. Функции многих переменных

- 72. Функции нескольких переменных. Область определения.
- 73. Частные производные первого порядка.
- 74. Частные производные высших порядков.
- 75. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
- 76. Градиент функции. Производная по направлению.
- 77. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие.
- 78. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
- 79. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы

- 80. Двойной интеграл. Определение и свойства.
- 81. Геометрический смысл двойного интеграла.
- 82. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
- 83. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
- 84. Определитель Якоби. Переход к другим координатам.
- 85. Применение двойных интегралов для вычисления площадей и объемов.
- 86. Криволинейные интегралы I и II рода.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

- 87. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
- 88. Уравнения с разделяющимися переменными.
- 89. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 90. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 91. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- 92. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- 93. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Ряды

- 94. Числовые ряды. Определение сходимости.
- 95. Необходимый признак сходимости числового ряда.
- 96. Признаки сравнения числовых рядов.
- 97. Признак Даламбера.
- 98. Признак Коши.

- 99. Интегральный признак Коши.
- 100. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
- 101. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.
- 102. Степенные ряды. Область сходимости.
- 103. Ряды Тейлора и Маклорена.
- 104. Ряды Фурье.

Раздел 11. Теория вероятностей

- 105. Теория вероятностей. Основные понятия.
- 106. Классическое определение вероятности.
- 107. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 108. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
- 109. Формула Байеса.
- 110. Схема Бернулли.
- 111. Дискретная случайная величина. Закон распределения.
- 112. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
- 113. Непрерывная случайная величина. Функция плотности распределения.
- 114. Нормальное распределение.

Раздел 12. Элементы математической статистики

- 115. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
- 116. Полигон и гистограмма частот.
- 117. Выборочные характеристики случайных величин.

**Типовые вопросы к зачёту
по дисциплине «Вышая математика»**

Знает: УК – 1.1, ОПК-3.1

1. Матрицы. Свойства матриц.
2. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей.
3. Операции над матрицами. Свойства операций.
4. Обратная матрица. Свойства операции.
5. Базис, ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решений.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы.
9. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера.
10. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
11. Базис, ранг системы векторов. Линейная зависимость и независимость векторов.
12. Система координат. Декартова система координат. Полярная система координат.
13. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.
14. Векторное произведение векторов. Момент силы.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Прямая. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой.
17. Прямая. Уравнения прямой. Векторно-параметрическое уравнение прямой.
18. Прямая. Уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой.
19. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками.
20. Плоскость. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости.
21. Плоскость. Уравнение плоскости. Векторно-параметрическое уравнение плоскости.
22. Плоскость. Уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости.
23. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
24. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
25. Условие перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
27. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние точки до плоскости.
28. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости.
29. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.
30. Условие перпендикулярности плоскостей. Расстояние от прямой до плоскости.
31. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности плоскостей.
32. Кривые второго порядка. Эллипс.
33. Кривые второго порядка. Гипербола.
34. Кривые второго порядка. Парабола.
35. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения.
36. Поверхности второго порядка. Эллипсоид.

- 37. Поверхности второго порядка. Сфера.
- 38. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
- 39. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.
- 40. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация.
- 41. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
- 42. Действия над числами в тригонометрической и показательной форме.
- 43. Формула Эйлера.

**Типовые тесты для входного тестирования
по дисциплине «Высшая математика»**

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

1. Определитель 2-го порядка $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ вычисляется по формуле:
 - a) $a \cdot d + b \cdot c$
 - b) $a \cdot d - b \cdot c$ (Правильный ответ)
 - c) $a \cdot b - c \cdot d$
 - d) $a \cdot c + b \cdot d$

2. Скалярное произведение двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ - это:
 - a) Число (Правильный ответ)
 - b) Вектор
 - c) Матрица
 - d) Нет правильного ответа

3. В матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ определитель равен:
 - a) 10
 - b) -2 (Правильный ответ)
 - c) 2
 - d) 5

4. Обратная матрица A^{-1} существует, если:
 - a) $\det(A) = 0$
 - b) $\det(A) \neq 0$ (Правильный ответ)
 - c) A - квадратная
 - d) A - прямоугольная

5. Система линейных уравнений совместна, если:
 - a) $\text{rg}(A) = \text{rg}(\tilde{A})$ (Правильный ответ)
 - b) $\text{rg}(A) < \text{rg}(\tilde{A})$
 - c) $\text{rg}(A) > \text{rg}(\tilde{A})$
 - d) $\text{rg}(A) \neq \text{rg}(\tilde{A})$

6. Уравнение плоскости в пространстве имеет вид:
 - a) $Ax + By + Cz + D = 0$ (Правильный ответ)
 - b) $Ax + By = 0$
 - c) $Ax^2 + By^2 = 1$
 - d) $x + y + z = 0$

7. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1, 2)$ и $\vec{b} = (3, 4)$ равно:
 - a) 11 (Правильный ответ: $1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 = 11$)
 - b) 5

c) 7

d) 10

8. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ равен:

a) 1 (Правильный ответ)

b) 2

c) 0

d) 3

9. Метод Гаусса используется для:

a) Решения систем линейных уравнений (Правильный ответ)

b) Вычисления определителей

c) Нахождения обратной матрицы

d) Все ответы верны

10. Векторное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ - это:

a) Число

b) Вектор (Правильный ответ)

c) Матрица

d) Скаляр

Раздел 2. Введение в анализ и дифференциальное исчисление

11. Чему равна производная функции $y = x^3$?

a) $3x^2$ (Правильный ответ)

b) x^2

c) $3x$

d) x^3

12. Первый замечательный предел имеет вид:

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ (Правильный ответ)

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$

c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$

d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$

13. Точка, в которой производная функции равна нулю, называется:

a) Стационарной (Правильный ответ)

b) Критической

c) Точкой разрыва

d) Точкой перегиба

14. Дифференциал функции используется для:

a) Вычисления точных значений функции

b) Приближенных вычислений (Правильный ответ)

c) Нахождения корней уравнения

d) Интегрирования

15. Производная функции $y = e^x$ равна:

a) e^x (Правильный ответ)

b) $x \cdot e^{x-1}$

c) $\ln x$

d) $\frac{1}{x}$

16. Производная функции $y = \ln x$ равна:

a) $\frac{1}{x}$ (Правильный ответ)

b) x

c) e^x

d) $\ln x$

17. Вторым замечательным пределом имеет вид:

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$ (Правильный ответ)

c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$

d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$

18. Точки разрыва функции бывают:

a) I и II рода (Правильный ответ)

b) Только I рода

c) Только II рода

d) III рода

19. Производная функции $y = \sin x$ равна:

a) $\cos x$ (Правильный ответ)

b) $-\cos x$

c) $\sin x$

d) $-\sin x$

20. Правило Лопиталя используется для раскрытия неопределенностей:

a) $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$ (Правильный ответ)

b) $0 \cdot \infty$

c) $\infty - \infty$

d) 1^∞

Раздел 3. Интегральное исчисление

21. Неопределенный интеграл от функции $f(x)$ - это:

a) Совокупность всех первообразных (Правильный ответ)

b) Площадь под кривой

c) Производная функции

d) Число

22. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

a) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ (Правильный ответ)

b) $\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$

c) $\int_a^b f(x) dx = F(b) + F(a)$

d) $\int_a^b f(x) dx = 0$

23. Интеграл $\int \frac{dx}{x}$ равен:

a) $\ln |x| + C$ (Правильный ответ)

b) $\frac{1}{x^2} + C$

c) $e^x + C$

d) $\frac{x^2}{2} + C$

24. Определенный интеграл $\int_0^1 x dx$ равен:

a) 0,5 (Правильный ответ)

b) 1

c) 0

d) 2

25. Метод интегрирования по частям имеет формулу:

a) $\int u dv = uv - \int v du$ (Правильный ответ)

b) $\int u dv = uv + \int v du$

c) $\int u dv = u + v$

d) $\int u dv = u - v$

26. Интеграл $\int e^x dx$ равен:

a) $e^x + C$ (Правильный ответ)

b) $\ln x + C$

c) $x \cdot e^{x-1} + C$

d) $\frac{e^x}{x} + C$

27. Определенный интеграл $\int_0^1 e^x dx$ равен:

a) $e - 1$ (Правильный ответ)

b) e

c) 1

d) $e + 1$

28. Интеграл $\int \cos x dx$ равен:

a) $\sin x + C$ (Правильный ответ)

b) $-\sin x + C$

c) $\cos x + C$

d) $-\cos x + C$

29. Площадь фигуры под кривой $y = f(x)$ на $[a, b]$ вычисляется как:

a) $\int_a^b f(x) dx$ (Правильный ответ)

b) $\int_a^b f'(x) dx$

c) $\int_a^b f(x) dy$

d) $\int_a^b f(x) dx + C$

30. Интеграл $\int \sin x dx$ равен:

a) $-\cos x + C$ (Правильный ответ)

b) $\cos x + C$

c) $\sin x + C$

d) $-\sin x + C$

**Типовые тесты для итогового тестирования
по дисциплине «Высшая математика»**

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

31. Определитель матрицы 3-го порядка вычисляется по правилу:

- a) Саррюса (Правильный ответ)
- b) Крамера
- c) Гаусса
- d) Лапласа

32. Ранг матрицы — это:

- a) Максимальное число линейно независимых строк (столбцов) (Правильный ответ)
- b) Количество строк матрицы
- c) Количество столбцов матрицы
- d) След матрицы

33. Векторное произведение двух векторов — это:

- a) Вектор, перпендикулярный обоим исходным (Правильный ответ)
- b) Скаляр
- c) Число
- d) Матрица

Раздел 2. Аналитическая геометрия

34. Уравнение окружности с центром в точке (a, b) имеет вид:

- a) $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ (Правильный ответ)
- b) $x^2 + y^2 = R^2$
- c) $(x+a)^2 + (y+b)^2 = R^2$
- d) $x^2 + y^2 + 2ax + 2by = 0$

35. Уравнение прямой с угловым коэффициентом k имеет вид:

- a) $y = kx + b$ (Правильный ответ)
- b) $y = kx$
- c) $x = ky + b$
- d) $ax + by + c = 0$

Раздел 3. Комплексный анализ

36. Комплексное число $z = a + bi$ в тригонометрической форме имеет вид:

- a) $z = r(\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$ (Правильный ответ)
- b) $z = r \cdot e^{i\varphi}$

37. c) $z = a + bi$

- d) $z = r(\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$

38. Формула Эйлера имеет вид:

- a) $e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \cdot \sin \varphi$ (Правильный ответ)
- b) $e^{i\varphi} = \cos \varphi - i \cdot \sin \varphi$

- c) $e^{i\varphi} = i \cdot \cos \varphi + \sin \varphi$
 d) $e^{i\varphi} = -i \cdot \sin \varphi + \cos \varphi$

Раздел 4. Введение в анализ

38. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ равен:

- a) 1 (Правильный ответ)
 b) 0
 c) ∞
 d) Не существует

39. Функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , если:

- a) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ (Правильный ответ)
 b) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$
 c) $f(x_0) = 0$
 d) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$

Раздел 5. Дифференциальное исчисление

40. Производная функции $y = \ln x$ равна:

- a) $\frac{1}{x}$ (Правильный ответ)
 b) x
 c) e^x
 d) 1

41. Точка, в которой производная функции равна нулю, называется:

- a) Стационарной (Правильный ответ)
 b) Критической
 c) Точкой разрыва
 d) Точкой перегиба

42. Вторая производная функции $y = x^3$ равна:

- a) $6x$ (Правильный ответ)
 b) $3x^2$
 c) 6
 d) x^2

Раздел 6. Интегральное исчисление

43. Определенный интеграл $\int_a^b f(x) dx$ по формуле Ньютона-Лейбница равен:

- a) $F(b) - F(a)$ (Правильный ответ)
 b) $F(a) - F(b)$
 c) $F(b) + F(a)$
 d) 0

44. Неопределенный интеграл $\int e^x dx$ равен:

- a) $e^x + C$ (Правильный ответ)

- b) $\ln x + C$
- c) $x \cdot e^{x-1} + C$
- d) $e^{x+1} + C$

45. Площадь фигуры под кривой $y = f(x)$ на $[a, b]$ вычисляется как:

- a) $\int_a^b f(x) dx$ (Правильный ответ)
- b) $\int_a^b f'(x) dx$
- c) $\int_a^b |f(x)| dx$
- d) $\int_a^b (f(x))^2 dx$

Раздел 7. Функции многих переменных

46. Частная производная функции $z = x^2 + y^2$ по x равна:

- a) $2x$ (Правильный ответ)
- b) $2y$
- c) $2x + 2y$
- d) $x^2 + y^2$

47. Градиент функции $z = x^2 + y^2$ в точке $(1, 1)$ равен:

- a) $(2, 2)$ (Правильный ответ)
- b) $(1, 1)$
- c) $(0, 0)$
- d) $(2, 0)$

Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы

48. Двойной интеграл $\iint_D dx dy$ равен:

- a) Площади области D (Правильный ответ)
- b) Объему тела
- c) Длине кривой
- d) Массе тела

49. Определитель Якоби используется для:

- a) Перехода к другим координатам в двойном интеграле (Правильный ответ)
- b) Вычисления площади
- c) Нахождения центра масс
- d) Интегрирования по частям

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

50. Дифференциальное уравнение $y' = 2x$ является уравнением:

- a) С разделяющимися переменными (Правильный ответ)
- b) Линейным
- c) Однородным
- d) Бернулли

51. Характеристическое уравнение для $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид:

- a) $k^2 - 5k + 6 = 0$ (Правильный ответ)

- b) $k^2 + 5k + 6 = 0$
- c) $k^2 - 5k - 6 = 0$
- d) $k^2 + 5k - 6 = 0$

Раздел 10. Ряды

52. Какой признак сходимости используется для знакочередующихся рядов?

- a) Признак Даламбера
- b) Признак Лейбница (Правильный ответ)
- c) Признак Коши
- d) Интегральный признак

53. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является:

- a) Расходящимся (Правильный ответ)
- b) Сходящимся
- c) Абсолютно сходящимся
- d) Условно сходящимся

Раздел 11. Теория вероятностей

54. Формула полной вероятности используется для вычисления:

- a) Вероятности произведения событий
- b) Вероятности события при наличии нескольких гипотез (Правильный ответ)
- c) Вероятности суммы событий
- d) Математического ожидания

55. Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

- a) $\sum x_i \cdot p_i$ (Правильный ответ)
- b) $\sum x_i^2 \cdot p_i$
- c) $\sum (x_i - \mu)^2 \cdot p_i$
- d) $\frac{1}{n} \sum x_i$

56. Схема Бернулли описывает:

- a) Повторные независимые испытания (Правильный ответ)
- b) Зависимые испытания
- c) Случайные события
- d) Непрерывные случайные величины

57. Дисперсия случайной величины X вычисляется по формуле:

- a) $\sum (x_i - \mu)^2 \cdot p_i$ (Правильный ответ)
- b) $\sum x_i \cdot p_i$
- c) $\sum x_i^2 \cdot p_i$
- d) $\frac{1}{n} \sum x_i$

58. Функция распределения $F(x)$ случайной величины X обладает свойством:

- a) $0 \leq F(x) \leq 1$ (Правильный ответ)
- b) $F(x)$ убывает

- c) $F(x) > 1$
- d) $F(x) < 0$

Раздел 12. Элементы математической статистики

59. Выборочное среднее вычисляется по формуле:

- a) $\frac{1}{n} \sum x_i$ (Правильный ответ)
- b) $\sum x_i \cdot p_i$
- c) $\sum (x_i - \mu)^2 \cdot p_i$
- d) $\frac{1}{2} \sum (x_i - \bar{x})^2$

60. Гистограмма используется для:

- a) Графического представления распределения частот (Правильный ответ)
- b) Вычисления математического ожидания
- c) Проверки гипотез
- d) Построения доверительных интервалов

61. Критерий согласия Пирсона (χ^2) используется для:

- a) Проверки гипотезы о распределении (Правильный ответ)
- b) Вычисления среднего
- c) Нахождения дисперсии
- d) Построения гистограммы

62. Нормальное распределение задается плотностью:

- a) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ (Правильный ответ)
- b) $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$
- c) $f(x) = \frac{1}{b-a}$
- d) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

**Типовые задания к контрольной работе
по дисциплине «Высшая математика»**

Имеет навыки: УК-1.3, ОПК-3.3

**Контрольная работа №1
«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»
Вариант 1**

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 3y + z = 2 \\ 3x + y + 2z = 3 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует).
3. Даны векторы $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (4, 5, 6)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1, 2, 3)$ с нормалью $\vec{n} = (2, -1, 3)$

Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ x - y + 2z = 2 \\ 3x + 2y + z = 3 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует).
3. Даны векторы $\vec{a} = (2, -1, 3)$, $\vec{b} = (1, 4, -2)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1, 0, 0)$, $B(0, 2, 0)$, $C(0, 0, 3)$.

Вариант 3

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ x + 2y - z = 2 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T .
3. Даны векторы $\vec{a} = (1, 0, 2)$, $\vec{b} = (0, 3, -1)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.

4. Найти угол между плоскостями $x+2y-z=3$ и $2x-y+z=1$

Вариант 4

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T .

3. Даны векторы $\vec{a} = (3, 1, 0)$, $\vec{b} = (2, -1, 4)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, 2, 3)$ и $B(4, 5, 6)$.

Вариант 5

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + 3y = 5 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует)

3. Даны векторы $\vec{a} = (2, 2, 1)$, $\vec{b} = (1, -1, 2)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.

4. Найти расстояние от точки $M(2, -1, 3)$ до плоскости $x+2y-2z+4=0$.

Вариант 6

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ 2x + 3y - z = 1 \\ 3x + 2y + z = 6 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T .

3. Даны векторы $\vec{a} = (1, 1, 1)$, $\vec{b} = (2, -1, 3)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.

4. Составить уравнение плоскости с нормалью $\vec{n} = (2, 3, -1)$, проходящей через точку $M(0, 1, 2)$.

Вариант 7

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 2x + y - 3z = 5 \\ 4x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует)
3. Даны векторы $\vec{a} = (0, 1, 2)$, $\vec{b} = (3, -1, 1)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
5. Найти угол между прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{3}$ и плоскостью $x+y+2z=5$

Вариант 8

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

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

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T .
3. Даны векторы $\vec{a} = (2, 3, 1)$, $\vec{b} = (1, 2, 4)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Составить уравнение прямой через точку $M(2, 1, -1)$ с направляющим вектором $\vec{s} = (3, -2, 1)$

Вариант 9

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ x - 2y = -3 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует)
3. Даны векторы $\vec{a} = (1, 3, 2)$, $\vec{b} = (4, -1, 2)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Найти расстояние от точки $M(1, 2, -2)$ до плоскости $2x - y + 2z - 6 = 0$.

Вариант 10

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 14 \\ 2x + y + 2z = 10 \\ 3x + 2y + z = 10 \end{cases}$$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A+B$, $A \cdot B$, A^T , A^{-1} (если существует)

3. Даны векторы $\vec{a} = (1,0,3)$, $\vec{b} = (2,5,1)$. Найти скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Составить уравнение плоскости через точку $M(1,-2,3)$ параллельно векторам $\vec{p} = (2,1,0)$ и $\vec{q} = (1,-1,2)$

Контрольная работа №2

«Комплексные числа»

Имеет навыки: УК-1.3, ОПК –3.3

Вариант 1

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(2 + 3i) + (4 - 5i)$; $(3 + i)(2 - i)$.
2. Представить комплексное число $z = -1 + i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^3 = 8$
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(1 + i)^6$.

Вариант 2

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(5 - 2i) - (3 + 4i)$; $(2 + i)(3 - 2i)$.
2. Представить комплексное число $z = -\sqrt{3} + i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^4 = -16$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(\sqrt{3} + i)^4$.

Вариант 3

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(4 + 5i) - (2 - 3i)$; $(1 + 2i)(3 - i)$.
2. Представить комплексное число $z = 1 - i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^4 = 1$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(1 - i)^6$.

Вариант 4

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(3 - 2i) + (1 + 4i)$; $(2 - i)(1 + 3i)$.
2. Представить комплексное число $z = \sqrt{3} - i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^3 = -8$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(\sqrt{3} - i)^4$.

Вариант 5

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(6 + i) - (2 - 5i)$; $(4 + 2i)(1 - i)$.
2. Представить комплексное число $z = 2 + 2i$ в тригонометрической и показательной формах.

3. Найти все корни уравнения $z^4=16$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(1+i)^8$.

Вариант 6

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(7 - 3i) + (1 + 6i); (3 - i) (2 + 5i)$.
2. Представить комплексное число $z=-2i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^6=1$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(2+2i)^4$.

Вариант 7

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(4 - i) - (7 + 2i); (5 + i) (2 - 3i)$.
2. Представить комплексное число $z = -\sqrt{2} - i \sqrt{2}$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^3=27$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(\sqrt{3}-i)^6$.

Вариант 8

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(8 + 2i) + (3 - 7i); (6 - i) (1 + 4i)$.
2. Представить комплексное число $z = 4 - 4i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^5=32$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(1-i)^8$.

Вариант 9

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(9 - 4i) - (2 + 6i); (7 + 3i) (2 - i)$.
2. Представить комплексное число $z=3+3\sqrt{3}i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^4=-81$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(2 - 2i)^6$.

Вариант 10

1. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме:
 $(5 + 7i) + (6 - 2i); (8 - i) (3 + 2i)$.
2. Представить комплексное число $z = -4 + 4i$ в тригонометрической и показательной формах.
3. Найти все корни уравнения $z^6= -64$.
4. Используя формулу Муавра, вычислить $(2\sqrt{2} + i\sqrt{2})^8$.

Контрольная работа №3

«Дифференцирование»

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1; Умеет: УК-1.2, ОПК-3.2; Имеет навыки: УК-1.3, ОПК-3.3.

Вариант №1

1. Найти производную функции $y = 2x^3 - 5x^2 + 3x - 7$.
2. Найти производную функции $y = \sin(2x + 1)$.
3. Найти производную функции $y = e^{3x^2} \cdot \cos x$.
4. Найти вторую производную функции $y = x \cdot \ln x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$.

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = x^4 - 3x^3 + 2x - 1$.
2. Найти производную функции $y = \cos(3x^2 - 1)$.
3. Найти производную функции $y = \ln(2x^2 + 1)$.
4. Найти вторую производную функции $y = e^{2x^2} \sin x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^2 - 4x + 5$.

Вариант 3

1. Найти производную функции $y = 3x^5 - 4x^3 + 2x - 1$.
2. Найти производную функции $y = e^{x^2} + 1$.
3. Найти производную функции $y = \ln(3x - 1)$.
4. Найти вторую производную функции $y = x^2 \cdot e^x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$.

Вариант 4

1. Найти производную функции $y = x^5 - 3x^4 + 2x^2 - 5$.
2. Найти производную функции $y = \sin(x^2 + 1)$.
3. Найти производную функции $y = e^{-x} \cdot \sin x$.
4. Найти вторую производную функции $y = \ln(1 + x^2)$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^4 - 4x^3 + 4x^2$.

Вариант 5

1. Найти производную функции $y = 4x^3 - 2x^2 + 5x - 3$.
2. Найти производную функции $y = \cos(2x^2 - x)$.
3. Найти производную функции $y = e^x \cdot \cos x$.

4. Найти вторую производную функции $y = x^3 \cdot e^x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^4 - 2x^2 + 1$.

Вариант 6

1. Найти производную функции $y = 5x^4 - 3x^2 + 2x - 1$.
2. Найти производную функции $y = \sin(3x - 2)$.
3. Найти производную функции $y = \ln(x^2 + 2x)$.
4. Найти вторую производную функции $y = x^2 \cdot \ln x$.
5. Найти экстремумы функции $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 4$.

Вариант 7

1. Найти производную функции $y = 2x^4 - 5x^3 + 3x - 2$.
2. Найти производную функции $y = e^{2x^2} + x$.
3. Найти производную функции $y = \ln(\sin x)$.
4. Найти вторую производную функции $y = e^{-x} \cdot x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1$.

Вариант 8

1. Найти производную функции $y = 3x^6 - 2x^4 + x^2 - 5$.
2. Найти производную функции $y = \cos(4x^2 + 3)$.
3. Найти производную функции $y = e^x \cdot \ln x$.
4. Найти вторую производную функции $y = x^3 \cdot \ln x$.
5. Найти экстремумы функции $y = x^4 - 8x^2 + 16$.

Вариант 9

1. Найти производную функции $y = 4x^5 - 6x^3 + 2x - 7$.
2. Найти производную функции $y = \sin(5x + 3)$.
3. Найти производную функции $y = \ln(3x^2 + 4)$.
4. Найти вторую производную функции $y = x \cdot e^{3x}$.
5. Найти экстремумы функции $y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 20$.

Вариант 10

1. Найти производную функции $y = 6x^4 - 4x^2 + 3x - 1$.
2. Найти производную функции $y = \cos(2x^2 + 5x)$.
3. Найти производную функции $y = e^{x^2} \cdot \sin x$.
4. Найти вторую производную функции $y = \ln(x^2 + 1)$.

5. Найти экстремумы функции $y = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 1$.

Контрольная работа №4

«Интегрирование»

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1; Умеет: УК-1.2, ОПК-3.2; Имеет навыки: УК-1.3, ОПК-3.3.

Вариант 1

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (3x^2 - 4x + 1) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \sin(2x + 1) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot e^{2x} dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (x^3 + 2x) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.

Вариант 2

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (x^4 - 2x^2 + 5) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \cos(3x - 1) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot \ln x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $y = 1$.

Вариант 3

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (2x^3 - 3x + 4) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int e^{2x+1} dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x^2 \cdot e^x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (2x - 1) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.

Вариант 4

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (4x^2 - 6x + 3) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \sin(3x - 2) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int \ln x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

Вариант 5

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (5x^4 - 2x^2 + 1) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int e^{3x-1} dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot \cos x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (x^2 + 1) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4 - x^2$, $y = 0$.

Вариант 6

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (6x - 4x^3 + 2) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \cos(4x - 3) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot e^{-x} dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sin x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$.

Вариант 7

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (3x^2 - 2x + 5) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \sin(5x + 2) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot \ln^2 x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_1^2 (2x + 3) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \cos x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$.

Вариант 8

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (4x^3 - 6x + 1) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int e^{2x-3} dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x^2 \cdot \ln x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 1 - x^2$, $y = 0$.

Вариант 9

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (2x^5 - 3x^2 + 4) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \cos(2x + 5) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int e^x \cdot \sin x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (x^2 - 1) dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.

Вариант 10

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (7x^2 - 5x + 2) dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \sin(4x - 1) dx$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot \sin x dx$ (по частям).
4. Вычислить определенный интеграл: $\int_1^e \frac{1}{2} dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sqrt{(4 - x^2)}$, $y = 0$.

Контрольная работа №5

«Дифференциальные уравнения»

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1; Умеет: УК-1.2, ОПК-3.2; Имеет навыки: УК-1.3, ОПК-3.3.

Вариант 1

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = 2xy$.
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + 2y = e^{-x}$
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x+y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 5y' + 6y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{x}{y}$
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' - y = x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{y}{x} + 1$.
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 4y' + 4y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 2y' - 3y = 0$.

Вариант 3

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = 3x^2y$.
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + y = e^x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x-y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 5y' + 6y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 6y' + 9y = 0$.

Вариант 4

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{2x}{y}$

2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + y = x^2$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{2x + y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 4y' + 3y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 4y' + 4y = 0$.

Вариант 5

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{x^2}{y}$
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' - 2y = x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x + 2y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 6y' + 8y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 2y' + y = 0$.

Вариант 6

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = y \cdot \ln x$.
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + 3y = e^{2x}$
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{2x - y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 4y' + 3y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 8y' + 16y = 0$.

Вариант 7

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{e^x}{y}$
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' - y = \cos x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x + y}{2x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 6y' + 5y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 2y' + y = 0$.

Вариант 8

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = 2x \cdot y$.
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + 4y = e^{-2x}$
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{3x + 2y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 8y' + 16y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 2y' - 3y = 0$.

Вариант 9

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{3x}{2y}$
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' - 3y = x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{2x - 3y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 4y' + 4y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 4y' - 5y = 0$.

Вариант 10

1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' = \frac{x}{2y}$
2. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' + 2y = \sin x$.
3. Решить однородное дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x-2y}{x}$
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' + 10y' + 25y = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 7y' + 12y = 0$.

Типовые задания к защите лабораторной работы
по дисциплине «Высшая математика»

Знает: УК-1.1, ОПК-3.1; Умеет: УК-1.2, ОПК-3.2; Имеет навыки: УК-1.3, ОПК-3.3.

Лабораторная работа №1. «Матрицы и определители»

Вариант 1

1. Вычислить определитель матрицы A (3x3):

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

2. Найти обратную матрицу A^{-1} для A (из пункта 1)

3. Найти $A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$.

4. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$

5. Решить систему методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислить определитель матрицы A :

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти обратную матрицу A^{-1} для A (из пункта 1)

3. Найти $A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

5. Решить систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + 3y = 5 \end{cases}$$

Лабораторная работа №2. «Пределы и непрерывность»
УК-1.1–1.3, ОПК-3.1–3.3

Вариант 1

1. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$
2. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$
3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$
4. Исследовать функцию на непрерывность: $y = \frac{1}{x-3}$
5. Определить тип точки разрыва: $y = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$

Вариант 2

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$
4. Исследовать на непрерывность: $y = \frac{x}{x^2 - 4}$
5. Определить тип точки разрыва: $y = \frac{\sin x}{x}$

Лабораторная работа №3. «Дифференциальное исчисление»
УК-1.1–1.3, ОПК-3.1–3.3

Вариант 1

1. Найти производную: $y = x^3 - 2x^2 + 5x - 1$
2. Найти производную сложной функции: $y = \sin(3x^2 + 1)$
3. Найти производную: $y = e^{2x} \cdot \ln x$
4. Найти вторую производную: $y = x^2 \cdot e^x$
5. Найти экстремумы: $y = x^3 - 3x^2 + 2$

Вариант 2

1. $y = x^4 - 3x^2 + 2x$
2. $y = \cos(2x - 1)$
3. $y = \ln(3x^2 + 1)$
4. $y = e^{2x} \cdot \sin x$
5. $y = x^2 - 4x + 5$

Лабораторная работа №4. «Интегральное исчисление»
УК-1.1–1.3, ОПК-3.1–3.3

Вариант 1

1. $\int (2x^3 - 3x + 1) dx$
2. $\int \sin(3x + 1) dx$
3. $\int x \cdot e^{2x} dx$ (по частям)
4. $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$
5. Найти площадь фигуры: $y = x^2, y = 0, x = 1, x = 3$

Вариант 2

1. $\int (x^4 - 2x^2 + 3) dx$
2. $\int \cos(2x - 1) dx$
3. $\int x \cdot \ln x dx$
4. $\int_0^\pi \sin x dx$
5. $y = x^2, y = 4$

Лабораторная работа №5. «Функции многих переменных»
УК-1.1–1.3, ОПК-3.1–3.3

Вариант 1

1. Найти область определения: $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$
2. Найти частные производные: $z = x^2y + y^3$
3. Найти градиент: $z = x^2 + y^2$ в точке $(1, 2)$
4. Найти экстремумы: $z = x^2 + y^2 - 4x + 2y$
5. Построить линии уровня: $z = x^2 + y^2$ для $z = 1, 4, 9$

Вариант 2

1. $z = \ln(x + y)$
2. $z = x^3y - xy^2$
3. $z = xy$ в точке $(2, 3)$
4. $z = x^2 - y^2 + 4x - 6y$
5. $z = xy$ для $z = 1, 2, 3$

Лабораторная работа №6. «Дифференциальные уравнения»

УК-1.1–1.3, ОПК-3.1–3.3

Вариант 1

1. $y' = 3xy$

2. $y' + y = e^{-x}$

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

4. $y'' - 4y' + 3y = 0$

5. $y'' + 2y' + y = 0$

Вариант 2

1. $y' = xy$

2. $y' - 2y = x$

3. $y' = \frac{y}{x} + 1$

4. $y'' + 4y' + 3y = 0$

5. $y'' - 6y' + 9y = 0$