



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б. В. Пекаревский

Рабочая программа учебной дисциплины

**ОП 01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

(цифра и наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность

18.02.15. Биохимическое производство

Квалификация выпускника	Техник-технолог
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	среднее общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	2 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.15 «Биохимическое производство»**

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования).

Программу составил

К.т.н, старший преподаватель

(должность, квалификационная категория)

(подпись)

В.А. Боровков

(Фамилия И.О.)

Программа обсуждена и одобрена на заседании Методического совета
протокол № 2 от 19.11.2024

Рабочая программа утверждена в составе ОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ)
№10 от 26.11.2024г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технологии
микробиологического синтеза

М.М. Шамцян

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Директор ЦСПО

А.А.Киселева

(подпись)

(Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПРИЛОЖЕНИЕ А «ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ»

1. 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 18.02.15 «Биохимическое производство».

1.1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися приобретаются следующие умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 05</i>	<ul style="list-style-type: none"> – решать обыкновенные дифференциальные уравнения; – применять математические методы для решения профессиональных задач; – использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях. 	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы математического анализа; – основы дифференциального и интегрального исчисления; – основы теории дифференциальных уравнений; – основы дискретной математики; – основные понятия теории вероятностей и математической статистики; – основные численные методы решения прикладных задач.

1.2. Количество часов на освоение программы дисциплины:

всего учебной нагрузки обучающегося 78 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часа,
самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	78
Самостоятельная работа. Изучение рекомендованной литературы. Выполнение домашних заданий. Чтение и анализ конспекта лекций. Решение типовых задач по теме занятия.	6
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем в том числе:	72
теоретическое обучение	32
практические занятия	32
Консультации	2
Промежуточная аттестация¹ Экзамен	6

¹ Форма и периодичность промежуточной аттестации определяются образовательной организацией.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Цели и задачи дисциплины. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	2	ОК 01, 02, 05,
Раздел 1. Введение в анализ и теория действительных чисел		16	
Тема 1.1. Элементы теории множеств	Содержание учебного материала Множества. Способы задания множеств. Сравнение множеств. Операции над множествами. Отображения множеств и их свойства. Декартово произведение множеств, бинарные отношения. Взаимнооднозначное соответствие между множествами. Эквивалентные множества. Счетные и несчетные множества. Верхние и нижние грани. Множество действительных чисел. Приближённые вычисления.	2	ОК 01, 02,
	Практическое занятие: Решение задач по теме «Множества».	2	
Тема 1.2. Алгебра векторов и матриц	Содержание учебного материала Определение вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Скалярное произведение векторов. Смешанное и векторное произведение. Условия коллинеарности и компланарности. Системы линейных уравнений. Векторное пространство. Базис. Декартова система координат. Матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц. Элементарные преобразования матриц. Понятие детерминанта, его свойства. Существование и единственность детерминанта. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Запись СЛАУ в матричной форме. Метод обратной матрицы решения СЛАУ. Формулы Крамера. Решение СЛАУ методом Гаусса.	2	ОК 01, 02,
	Практическое занятие: Операции над векторами. Алгебра векторов. Матричные вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	
Тема 1.3. Основные понятия математического анализа	Содержание учебного материала Понятие функции. Числовые функции. Основные характеристики функций. Последовательность. Окрестность точки. Модуль числа. Определение предела последовательности и предела функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.	4	ОК 01, 02,

	Теоремы о существовании и единственности предела. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Формулы первого и второго замечательных пределов. Способы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.		
	Практическое занятие: Вычисление пределов функций. Исследование функции на непрерывность. Первый и второй замечательные пределы.	4	
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление		30	
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Содержание учебного материала		OK 01, 02,
	Понятие производной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные элементарных функций. Формулы и правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Производные высших порядков. Приложения производной.	4	
	Практическое занятие: Вычисление производных функций. Исследование функций с помощью производных. Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталья.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	0,5	
Тема 2.2. Интегральное исчисление функции одной переменной	Содержание учебного материала		OK 01, 02,
	Первообразная функции. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, по частям. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Использование определенного интеграла для решения задач, связанных с практической деятельностью.	4	
	Практическое занятие: Вычисление интегралов методами непосредственного интегрирования, заменой переменной и по частям. Вычисление определенных интегралов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	0,5	
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала		OK 01, 02,
	Основы теории дифференциальных уравнений: основные понятия и определения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделенными и разделяющимися переменными, однородные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним, линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков: уравнения, допускающие понижение порядка, линейные уравнения второго и высших порядков	6	

	с постоянными коэффициентами.		
	Практическое занятие: Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений первого и высших порядков.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	1	
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		5	
Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Содержание учебного материала		ОК 01, 02
	Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных.	2	
	Практическое занятие: Нахождение производных функций нескольких переменных. Задачи на поиск экстремальных значений функции, встречающиеся в профессиональной деятельности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	1	
Раздел 4. Ряды		4	
Тема 4.1. Числовые ряды	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 05,
	Понятие ряда. Частичная сумма ряда. Сходимость и расходимость числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница.	2	
	Практическое занятие: Нахождение суммы числового ряда. Задачи на доказательство сходимости (или расходимости) числовых рядов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	1	
Раздел 5. Теория вероятностей и математическая статистика		8,4	
Тема 5.1. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 05,
	События и их классификация. Сумма и произведение событий. Понятие вероятности случайных событий. Классическое (частотное) и аксиоматическое определения вероятности. Свойства вероятностей. Теоремы о вероятностях случайных событий. Формулы комбинаторики. Формула Бернулли.	2	

	Практическое занятие: Вычисление вероятностей случайных событий. Формула полной вероятности. Задачи комбинаторики.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания.	1	
Тема 5.2. Основы математической статистики	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 02, 05,
	Понятие случайной величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Распределение случайной величины. Функция распределения и плотность вероятности случайной величины. Нормальный закон распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение случайной величины. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Представление данных в виде гистограммы. Мода, медиана, размах варьирования, коэффициент вариации.		
	Практическое занятие: Построение закона распределения случайных величин. Вычисление числовых характеристик случайной величины. Решение прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Промежуточная аттестация		6	
Консультация перед экзаменом: разбор практических задач.		2	
Всего:		78	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения.

Учебные занятия проводятся в специальных помещениях, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

При проведении лекционных и практических занятий по дисциплине используется аудиторный фонд учебно-методического управления, мультимедийное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

В качестве основной литературы образовательная организация использует учебники, учебные пособия, предусмотренные ОП по специальности. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Основная литература:

1. Григорьев, С.Г. Математика : учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования / С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. – 10-е изд., стер. – М. : Академия, 2014. – 416 с. – ISBN 978-5-4468-0624-9.

Дополнительная литература:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / В.М. Гончаренко, Л.В. Липагина, А.А. Рылов. – М.: КНОРУС, 2022. – 363 с. – ISBN 978-5-406-09798-4. // КНОРУС: электронно-библиотечная система. – URL: <https://book.ru> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа : для авториз. пользователей.

2. Татарников, О.В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О.В. Татарникова [и др.]; под общей редакцией О.В. Татарникова. – М. : Издательство Юрайт, 2024. – 450 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-6372-4. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа : для авториз. пользователей.

3. Богомолов, Н.В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 401 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07878-7 // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа : для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В.С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.С. Шипачев; под редакцией А.Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 447 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13405-6. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа : для авториз. пользователей.

Электронно-библиотечные системы:

1. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех») Принадлежность – собственная: СПбГТИ(ТУ). Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru> Принадлежность – сторонняя.

3. E-library.ru – научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru> Принадлежность – сторонняя;

4. Электронно-библиотечная сеть «Кнорус» – <https://book.ru//>

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Занятия проводятся в соответствии с требованиями по технике безопасности в технически и методически оснащенных кабинетах в соответствии с учебным расписанием.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения семинарских занятий, тестирования, а также выполнения самостоятельной работы.

Наименование разделов и тем	Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3	4
<i>Тема 1.1. Элементы теории множеств</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	<p>Знать: определение множества, способы задания множеств, – представление множеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна, – основные операции над множествами, – отношения между множествами, – числовые множества, – определение абсолютной и относительной погрешности измерения. Уметь: задавать множества произвольной природы, – устанавливать отношения между различными множествами с помощью основных операций, – определять принадлежность элемента множеству, – разбивать элементы на классы с помощью множеств, – вычислять погрешность измерения.</p>	Устный опрос, анализ выполнения практических заданий
<i>Тема 1.2. Алгебра векторов и матриц</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	<p>Знать: определение матрицы, её размера, определителя матрицы, её ранга, запись систем линейных уравнений в матричном виде, – свойства матрицы и определителя, – операции над матрицами, – виды матриц, – определение ранга матрицы, – определение СЛАУ, – методы решения СЛАУ, – метод решения однородной СЛАУ, – определение вектора, – линейные операции над векторами, – условия коллинеарности и компланарности векторов, – формулы и свойства скалярного произведения векторов, – формулы и свойства векторного произведения, – формулы и свойства смешанного произведения. Уметь: находить сумму и произведение матриц, – вычислять определитель матрицы, – выполнять эквивалентные преобразования над матрицами, – определять ранг матрицы, – находить решения произвольной СЛАУ, – находить длины векторов, – определять коллинеарность векторов, – вычислять скалярное произведение векторов, – находить векторное произведение, – вычислять смешанное произведение векторов. – находить площади и объемы фигур с помощью</p>	Анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной самостоятельной работы, контрольная работа №1

		векторов.	
<i>Тема 1.3. Основные понятия математиче ского анализа</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	Знать: определение функции, числовой функции, последовательности и их основных характеристик, – определение предела последовательности и предела функции, свойства пределов, – формулы первого и второго замечательных пределов, – способы раскрытия неопределенностей, – понятие непрерывной функции, – методы устранения разрывов функции. Уметь: определять основные характеристики функций и последовательностей, – вычислять пределы последовательностей и элементарных функций, – при решении задач применять формулы первого и второго замечательных пределов, – раскрывать основные виды неопределенностей, – устанавливать непрерывность функции, – устранять разрывы функции.	Анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной самостоятельно работы, контрольная работа №2
<i>Тема 2.1. Дифференци альное исчисление функции одной переменной</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	Знать: определение производной и дифференциала, – формулы и правила дифференцирования функций, – производные элементарных функций, – формулу Тейлора для произвольной функции, – механический и геометрический смысл производной, – геометрический смысл дифференциала. Уметь: – вычислять производную и дифференциал функции в точке, – использовать правила дифференцирования на практике, – раскладывать произвольную функцию в ряд Тейлора, – дифференцировать сложные функции.	Анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной самостоятельно работы, контрольная работа №3
<i>Тема 2.2. Интегральн ое исчисление</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	Знать: определение первообразной и интеграла функции, – методы интегрирования функций, – формулу Ньютона-Лейбница, – свойства определенных и неопределенных интегралов, – геометрический смысл определенного интеграла. Уметь: брать интегралы основных функций, – использовать методы интегрирования при решении задач, – использовать формулу Ньютона-Лейбница при вычислении определенных интегралов, – вычислять площади плоских фигур с помощью приложения определенного интеграла.	Анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной самостоятельно работы, контрольная работа №3
<i>Тема 2.3. Дифференци альные уравнения</i>	<i>OK 01 OK-02 OK 05,</i>	Знать: определение дифференциального уравнения, – задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, – постановку задачи Коши для дифференциального уравнения, – виды дифференциальных уравнений,	Тестирование, анализ выполнения практических заданий, контрольная работа №4

		<p>– способы решения дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: решать дифференциальные уравнения методом непосредственного интегрирования,</p> <p>– решать дифференциальные уравнения в полных дифференциалах,</p> <p>– решать однородные дифференциальные уравнения,</p> <p>– решать дифференциальные уравнения с начальными условиями,</p> <p>– решать дифференциальные уравнения первого и второго порядков,</p> <p>– решать линейные и нелинейные дифференциальные уравнения первого и высших порядков.</p>	
Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	OK 02 05,	<p>Знать: понятие частной производной функции многих переменных,</p> <p>– определение производной по направлению и градиента функции,</p> <p>– понятие предела и непрерывности функции многих переменных,</p> <p>– условия экстремума функции нескольких переменных.</p> <p>Уметь: находить частные производные функций нескольких переменных,</p> <p>– находить градиент функции,</p> <p>– решать задачи на поиск экстремальных значений функции многих переменных.</p>	Устный опрос, письменный опрос
Тема 4.1. Числовые ряды	OK 01 OK-02 OK 05,	<p>Знать: определение ряда, виды рядов</p> <p>– понятие общего члена и частичной суммы ряда,</p> <p>– условия сходимости и расходимости числовых рядов,</p> <p>– признаки сходимости рядов.</p> <p>Уметь: выписывать общий член ряда, определять тип ряда,</p> <p>– устанавливать сходимость или расходимость числового ряда,</p> <p>– находить сумму ряда.</p>	Устный опрос
Тема 5.1. Основы теории вероятностей	OK 01 OK-02 OK 05,	<p>Знать: определение понятий «вероятность», «исходы испытания», «событие»,</p> <p>– формулу полной вероятности,</p> <p>– свойства вероятностей случайных событий,</p> <p>– теоремы о вероятностях случайных событий,</p> <p>– формулы для нахождения количества перестановок, размещений и сочетаний,</p> <p>– формулу Бернулли.</p> <p>Уметь: для заданного эксперимента определять исходы испытания,</p> <p>– находить вероятности случайных событий,</p> <p>– пользоваться формулой полной вероятности,</p> <p>– использовать свойства вероятностей событий для корректного решения задач,</p> <p>– находить условную вероятность события.</p>	Устный опрос, письменный опрос, анализ выполнения практических заданий, контрольная работа №5
Тема 5.2. Основы математической статистики	OK 01 OK-02 OK 05,	<p>Знать: определение понятий «случайная величина», «выборка», «вариационный ряд»</p> <p>– отличия дискретной и непрерывной случайных величин,</p> <p>– способы задания распределения случайной величины,</p>	Устный опрос, письменный опрос, анализ выполнения практических заданий,

		<ul style="list-style-type: none"> – часто встречающиеся распределения случайных величин, – формулы для нахождения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения случайной величины, – числовые статистические характеристики (мода, медиана, размах варьирования, коэффициент вариации). <p>Уметь: задавать случайную величину,</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить распределение случайной величины, – вычислять числовые характеристики случайной величины, – представлять данные о распределении случайной величины в виде плотности распределения, функции распределения и гистограммы. – проверять статистические гипотезы. 	контрольная работа №6
<p>Подведение итога по учебной дисциплине.</p> <p>Экзамен</p>	<p>OK 01 OK-02 OK 05,</p>	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа,</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы дифференциального и интегрального исчисления, – основы теории дифференциальных уравнений, – теории вероятностей и математической статистики, – основные численные методы решения прикладных задач. <p>Уметь: решать обыкновенные дифференциальные уравнения,</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические методы для решения профессиональных задач, – использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях. 	<p>Промежуточная аттестация –устный экзамен</p>

Практические занятия:

Тема занятия	Наименование и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.1	Решение задач по теме «Множества».	2	Проверка задания
1.2	Операции над векторами. Алгебра векторов. Матричные вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	Проверка задания
1.3	Вычисление пределов функций. Исследование функции на непрерывность. Первый и второй замечательные пределы.	4	Проверка задания
2.1	Вычисление производных функций. Исследование функций с помощью производных. Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя.	4	Проверка задания
2.2	Вычисление интегралов методами непосредственного интегрирования, заменой переменной и по частям. Вычисление определённых интегралов.	4	Проверка задания
2.3	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений первого и высших порядков.	8	Проверка задания
3.1	Нахождение производных функций нескольких переменных. Задачи на поиск экстремальных значений функции, встречающиеся в профессиональной деятельности.	2	Проверка задания
4.1	Нахождение суммы числового рядов. Задачи на доказательство сходимости (или расходимости) числовых рядов.	2	Проверка задания
5.1	Вычисление вероятностей случайных событий. Формула полной вероятности. Задачи комбинаторики.	2	Проверка задания
5.2	Построение закона распределения случайных величин. Вычисление числовых характеристик случайной величины. Решение прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью.	2	Проверка задания
	Итого:	32	

Самостоятельная работа:

Тема занятия	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.1	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
2.1	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
3.1	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
4.1	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
5.1	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
5.2	Работа с конспектом лекций, выполнение домашнего задания	1	Проверка задания
	Итого:	6	

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины

Математические методы решения прикладных профессиональных задач

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

ВАРИАНТ 1

1. Из перечисленных утверждений верны следующие:

- а) любые сонаправленные векторы коллинеарны;
- б) любые противоположно направленные векторы коллинеарны;
- в) любые коллинеарные векторы сонаправлены;
- г) любые коллинеарные векторы противоположно направлены.

2. Сколькими способами можно с помощью букв К, А, В, С обозначить вершины четырехугольника?

- 1) 12; 2) 20; 3) 24; 4) 4.

3. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3; 2) 6; 3) 2; 4) 1.

4. На сколько множеств разбивает пространство любая плоскость?

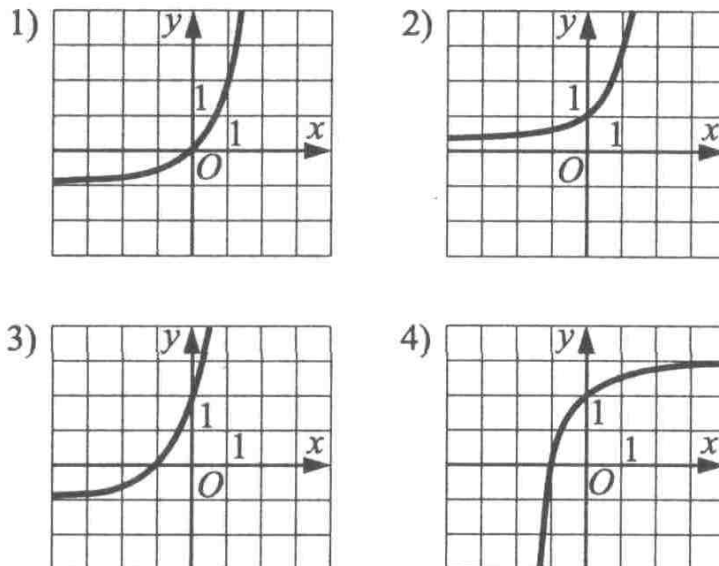
- А) на два;
- Б) на три;
- В) на четыре.

5. Две прямые называются скрещивающимися, если

- А) они не имеют общих точек и не лежат в одной плоскости;
- Б) они не имеют общих точек;
- В) они имеют одну общую точку.

6. Найдите значение выражения: $\log_6 6 - \log_3 \sqrt{3} + \lg 1 - \log_4 \frac{1}{4}$.

- 1) 1,5; 2) 0,5; 3) -0,5; 4) 2,5.
7. Найдите значение выражения $0,8^{\log_{0,8} 2} + 0,36$.
- 1) 1; 2) 1,96; 3) 1,36; 4) 2,36.
8. Решите уравнение $\log_3(x-2) = \log_3 2x$.
- 1) 2; 2) -2; 3) нет решений; 4) 1.
9. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_4(x-5) = \log_5 5$.
- 1) (-4; -2); 2) (6; 10); 3) (3; 6); 4) [2; 6].
10. Найдите сумму корней уравнения $\lg(4x-3) = 2 \lg x$.
- 1) -2; 2) 4; 3) -4; 4) 2.
11. Решите неравенство $\log_{1,25}(0,8x+0,4) \leq -1$.
- 1) (-0,5; +∞); 2) (-∞; -0,5]; 3) (-0,5; 0,5]; 4) (-2; 2].
12. На каком из рисунков изображен график функции $y = 3^{x+1} - 1$?



13. Решите уравнение: $4^{-1} \cdot 2^x = 8$.
- 1) 6; 2) 2; 3) 5; 4) 1.
14. Решите неравенство: $4^x + 2 > 3 \cdot 2^x$.
- 1) (0; 1); 2) $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$; 3) $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$; 4) (1; 2).
15. Выразить в радианах угол $\alpha = 20^\circ$.
- 1) $\pi/5$; 2) $\pi/7$; 3) $\pi/9$; 4) $\pi/10$.
16. Выразить в градусах угол $\alpha = 4\pi/45$.
- 1) 16° ; 2) 15° ; 3) 20° ; 4) 35° .
17. Какой четверти числовой окружности принадлежит точка $t = 19\pi/4$?

- 1) первой; 2) второй; 3) третьей; 4) четвёртой.

18. Упростить выражение: $3\cos^2\alpha - 6 + 3\sin^2\alpha$.

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

19. Найти $\operatorname{tg}\alpha$, если $\cos\alpha = -2/3$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

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

20. Решить уравнение $\sin 2x = 1/2$.

- 1) $(-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$; 2) $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$;
3) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$; 4) $(-1)^n \frac{\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

21. Сколько корней имеет уравнение $4x^5 - 7 = 3$?

- А) 1 положительный корень; Б) 2 корня;
В) 1 отрицательный корень; Г) ни одного корня.

22. Сколькими способами из букв А, В, С, D можно обозначить вершины треугольной пирамиды:

- А) 4; Б) 12; В) 20; Г) 24.

23. Найти корень уравнения $\frac{1}{9} 27^{(x-2)} = 1$.

- А) $2\frac{2}{3}$; Б) 2; В) $2\frac{1}{3}$; Г) 1.

24. Решить неравенство $\log_{\frac{10}{3}}(1-1,4x) < -1$.

- 1) (0,5; $+\infty$); 2) $(-\infty; 0,5)$; 3) (1,4; 2); 4) (0,5; 5/7).

25. Найти производную функции $(4x^2 - x + 1)^3$.

- А) $3(8x - 1)(4x^2 - x + 1)^2$; Б) $3(4x^2 - x + 1)^2$; В) $(8x - 1)(4x^2 - x + 1)^2$.

26. Найти производную функции $y = e^x \cos x$.

- А) $e^x \cos x + e^x \sin x$; Б) $e^x \cos x - e^x \sin x$; В) $e^x \sin x$.

27. Найти точку минимума функции $y = 3x^2 + 4$.

- А) 0; Б) 2; В) 1.

28. Найти $\int (\sin x + e^x - 1) dx$.

- А) $\cos x + e^x - x + C$; Б) $-\cos x + e^x - x + C$; В) $-\cos x + e^x - 1 + C$.

29. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 0, x = 1$.

А) $\frac{1}{3}$; Б) 1; В) 2; Г) $\frac{2}{3}$.

30. Вычислить $\int_{-2}^2 x dx$.

А) 0; Б) 1; В) 2; Г) -2.

31. Найти наименьшее значение функции $y = x^4$ на отрезке $[-2; 1]$.

А) 1; Б) 0; В) 16; Г) -5.

32. Какие из перечисленных ниже функций являются возрастающими на своей области определения?

А) $y = 4^{x-1} + 3$; Б) $y = 0,2^{x+2} - 1$; В) $y = \sin x$; Г) $y = \log_3 x + 2$.

33. Объем шара с радиусом $\sqrt{3}$ равен:

А) $4\sqrt{3}$; Б) 12π ; В) 4π ; Г) $12\sqrt{3}$.

34. Осевым сечением цилиндра является:

А) прямоугольник; Б) окружность; В) квадрат; Г) треугольник.

35. Решите уравнение $\sqrt[3]{x-1} = 2$.

А) 9; Б) 0; В) 5; Г) нет решений.

36. Решите уравнение $\sqrt{x+2} = \sqrt{3x-2}$.

А) 2; Б) нет решений; В) 1; Г) 3.

37. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 25$, $CH = 15$. Найдите $\sin A$.

1) 0,5; 2) 0,8; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

38. Периметр треугольника равен 58, а радиус вписанной окружности равен 5. Чему равна площадь этого треугольника?

1) 20; 2) 100; 3) 145; 4) 84.

39. Один угол параллелограмма больше другого на 38° . Найдите больший угол.

1) 109° ; 2) 60° ; 3) 52° ; 4) 38° .

40. $ABCD$ – четырехугольник, на сторонах которого отложены векторы \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} , \overline{DA} . Найдите длину вектора $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$.

1) 1; 2) 0; 3) 4; 4) 2.

Время на выполнение: 40 минут

Критерии оценки:

За верное решение 34–40 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 28–33 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 15–27 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение менее 15 задач выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

5.2. Расчетное задание

Вариант 1

1. Найти производную функции $y = \sin^6(4x^3 - 2)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{3}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -1, x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 5$ с. Перемещение измеряется в метрах.
5. Исследовать функцию и построить ее график.
 $f(x) = x^2 - 2x + 8$.

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0, x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 5$ с. Перемещение измеряется в метрах.
5. Исследовать функцию и построить ее график.
 $f(x) = -\frac{2}{3}x^2 + x + \frac{2}{3}$.

Вариант 3

1. Найти производную функции $y = \operatorname{tg}^5(3x^4 - 13)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^{5x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0, x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 5$ с. Перемещение измеряется в метрах.
5. Исследовать функцию и построить ее график.
 $f(x) = -x^2 + 5x + 4$.

Вариант 4

1. Найти производную функции $y = \operatorname{ctg}^4(5x^3 + 6)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 5x^4 - \cos 4x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 5$ с. Перемещение измеряется в метрах.
5. Исследовать функцию и построить ее график.

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Время на выполнение: 45 минут

Критерии оценки:

За верное решение 5 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 4 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 3 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение 2 или 1 задач выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

5.3. Промежуточный контроль

Текст контрольного задания

Вариант №1

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 5 & -1 & 3 \\ 8 & 4 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 3 \\ 8 & 4 & 1 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = A - 2B$.

Найти матрицу C^T .

2) Вычислить произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$.

3) Вычислить определитель при помощи теоремы о разложении определителя.

$$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 & 3 \\ -4 & 4 & -5 & -4 \\ 4 & -4 & -3 & -1 \\ -4 & 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

4) Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

5) Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

6) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант №2

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & -9 & 3 \\ -3 & 9 & 7 \\ -2 & -2 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & -4 & -4 \\ -7 & -10 & 3 \\ 1 & 8 & -4 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = A + B$.

Найти матрицу C^T .

2) Вычислить произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 2 & -2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

3) Вычислить определитель при помощи теоремы о разложении определителя.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & 3 & 4 \\ 5 & -1 & -1 & -5 \\ -2 & -1 & -1 & -3 \end{vmatrix}$$

4) Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

5) Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

6) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант №3

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & -4 & 1 \\ 10 & 6 & -1 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -8 \\ -1 & 9 & 1 \\ 5 & -1 & 8 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = A - B$.

Найти матрицу C^T .

2) Вычислить произведение матриц $A = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$.

3) Вычислить определитель при помощи теоремы о разложении определителя.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0 & -3 & 3 & 3 \\ -1 & -1 & 1 & -2 \\ -3 & -3 & 4 & 1 \\ 1 & 4 & -3 & -4 \end{vmatrix}$$

4) Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

5) Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

6) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = 1, \\ 3x_1 + 8x_2 - 10x_3 = 1. \end{cases}$$

Время на выполнение: 90 минут

Критерии оценки:

За верное решение 6 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 5 или 4 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 3 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение 2 или 1 задач выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст контрольного задания**Вариант №1**

- 1) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

- 3) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

- 5) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

- 7) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

- 2) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^4 + 6x^2 + 5}{4x^4 - 5x^2 + 3x}.$$

- 4) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}.$$

- 6) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{4x \cdot \sin x}.$$

- 8) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{2x}.$$

Вариант №2

- 1) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

- 3) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

- 5) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

- 7) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

- 2) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 2x + 3}{x^2 - 3x^4}.$$

- 4) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 2}{\sqrt[3]{x^2 + 6} - 3}.$$

- 6) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos^2 x}.$$

- 8) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x-1}\right)^{4x}.$$

Вариант №3

- 1) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

- 3) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

- 5) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

- 7) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

- 2) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 - 1}{x^4 - 1}.$$

- 4) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4+x+x^2} - 2}{x+1}.$$

- 6) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\ln(1+3x)}.$$

- 8) Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2}{x}}.$$

Время на выполнение: 90 минут

Критерии оценки:

За верное решение 8 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 6 или 7 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 4 или 5 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение 1, 2 или 3 задач выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Примечание. Использование правила Лопиталья при решении задач не допускается! За его применение результаты работы аннулируются.

Текст контрольного задания

Вариант №1

1) Найти производную функции:
 $f(x) = \sqrt[3]{x} \arctg x$.

2) Найти производную функции:
 $f(x) = \ln(x + \sqrt{x^2 + 5})$.

3) Найти производную функции в точке
 $x_0 = 4$:
 $f(x) = 4x + 3 - x^3$.

4) Найти производную функции:
 $y(x) = \frac{(1 - x^2) \cdot \cos^6 x}{\sqrt[7]{x^5}}$.

5) Найти неопределенный интеграл методом
непосредственного интегрирования:

$$\int \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} \right) dx.$$

6) Найти неопределенный интеграл методом
подстановки:

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

7) Найти неопределенный интеграл методом
интегрирования по частям:

$$\int x \arctg x dx.$$

8) Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 (\sin x + \cos x) dx.$$

Вариант №2

- 1) Найти производную функции:

$$f(x) = x^2 \log_3 x.$$

- 3) Найти производную функции в точке
- $x_0 = 3$
- :

$$f(x) = 4x + 6x^3 + \frac{x^4}{4}.$$

- 5) Найти неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{4\sqrt{x^3}} \right) dx.$$

- 7) Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx.$$

- 2) Найти производную функции:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}}.$$

- 4) Найти производную функции:

$$y(x) = \frac{x^2}{1-x} \sqrt[3]{\frac{3-x}{(3+x)^2}}.$$

- 6) Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

$$\int \frac{dx}{(1+x) \cdot \sqrt[3]{\ln(1+x)}}$$

- 8) Вычислить определенный интеграл:

$$\int_e^1 \frac{1}{x} dx.$$

Вариант №3

- 1) Найти производную функции:

$$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}.$$

- 3) Найти производную функции в точке
- $x_0 = 1$
- :

$$f(x) = \ln x.$$

- 5) Найти неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$\int 4^x \left(3 + \frac{4^{-x}}{\sqrt{x^3}} \right) dx.$$

- 7) Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int (x-2) \sin x dx.$$

- 2) Найти производную функции:

$$f(x) = \frac{1}{2} \arcsin \frac{x^2}{\sqrt{3}}.$$

- 4) Найти производную функции:

$$y(x) = x^{\log_2 x}.$$

- 6) Найти неопределенный интеграл методом подстановки:

$$\int \frac{\sin x}{\sqrt{3 + \cos x}} dx.$$

- 8) Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^3 \left(\frac{x^2}{x^2 + 1} \right) dx.$$

Время на выполнение: 90 минут**Критерии оценки:**

За верное решение 8 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 6 или 7 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 4 или 5 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение 1, 2 или 3 задач выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Примечание. При решении задач пользоваться таблицами производных и интегралов не допускается!

Текст контрольного задания

Вариант №1

- 1) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$x + xy + y'(y+xy) = 0.$$

- 2) Решить дифференциальное уравнение:

$$y' = x + y.$$

- 3) Решить дифференциальное уравнение, понизив его порядок:

$$y'' + 2y(y')^3 = 0.$$

- 4) Найти решение линейного однородного дифференциального уравнения:

$$y'' - 3y' + 2y = 0.$$

Вариант №2

- 1) Решить задачу Коши:

$$2y'\sqrt{x} = y, y(4) = 1.$$

- 2) Решить дифференциальное уравнение:

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

- 3) Решить дифференциальное уравнение, понизив его порядок:

$$y'' = \frac{1}{\cos^2 x},$$

если $y(\delta/4) = \frac{\ln 2}{2}, y'(\pi/4) = 1.$

- 4) Найти решение линейного однородного дифференциального уравнения:

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

Вариант №3

- 1) Решить задачу Коши:

$$y' = (2y+1)\operatorname{ctgx}, y(\pi/4) = 1/2.$$

- 2) Решить дифференциальное уравнение:

$$xy' + y = 3.$$

- 3) Решить дифференциальное уравнение, понизив его порядок:

$$2yy'' = (y')^2.$$

- 4) Найти решение линейного однородного дифференциального уравнения:

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

Время на выполнение: 60 минут

Критерии оценки:

За верное решение 4 задач выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За верное решение 3 задач выставляется положительная оценка – 4 балла.

За верное решение 2 задач выставляется положительная оценка – 3 балла.

За верное решение 1 задачи выставляется оценка – 2 балла.

За неверное решение всех задач выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

5.4. Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Матрицы, действия над матрицами.
- 2) Определители матрицы 1-го, 2-го, 3-го порядков. Основные свойства определителей. Правило треугольников.
- 3) Определители n -го порядка. Теорема Лапласа.
- 4) Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
- 5) Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
- 6) Система линейных алгебраических уравнений, представление в матричной форме. Теорема Кронекера-Капелли. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
- 7) Векторы и операции над ними. Коллинеарность, компланарность, ортогональность векторов.
- 8) Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
- 9) Проекция вектора на ось и её свойства.
- 10) Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
- 11) Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Окрестность точки.
- 12) Понятие функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
- 13) Понятие числовой последовательности. Монотонная последовательность. Ограниченная последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах.
- 14) Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
- 15) Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые функции.
- 16) Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
- 17) Производная функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Дифференциал функции. Правило Лопиталю.
- 18) Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной-степенной функции.
- 19) Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки постоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
- 20) Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.

- 21) Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
- 22) Таблица неопределенных интегралов.
- 23) Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
- 24) Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы.
- 25) Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
- 26) Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
- 27) Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- 28) Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
- 29) Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- 30) Методы решения дифференциальных уравнений.
- 31) Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
- 32) Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
- 33) Функции многих переменных. Частная производная. Градиент функции. Производная по направлению. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
- 34) Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных.
- 35) Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое и аксиоматическое определения вероятности события.
- 36) Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формулы комбинаторики.
- 37) Понятие случайной величины. Непрерывная и дискретная случайные величины. Распределение случайной величины. Нормальный закон распределения.
- 38) Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение случайной величины.
- 39) Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Представление данных в виде гистограммы.
- 40) Мода, медиана, размах варьирования и коэффициент вариации случайной величины.