Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 04.09.2025 10:40:06
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Факультет **Информационного и технического сервиса**
Кафедра **Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий**

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» августа 2025 г. протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Кудрявцев М.Г.
«28» августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная математика

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Балашиха 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 144 от 28.02.2018 по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий, кандидатом технических наук Рамазановой Г.Г.

Рецензент: к.т.н., доцент, доцент кафедры цифровых систем и инженерных технологий Липа О.А.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1$_{ОПК-1}$ Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; Знает основы моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия	**Знать (З):** основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры; методы математического анализа; теории вероятностей и математической статистики.
	Уметь (У): использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.
	Владеть (В): методами приближенного решения задач линейной алгебры, математического анализа.
ИД-2$_{ОПК-1}$ Уметь: решать задачи с применением программных инструментальных средств; Разрабатывает и анализирует модели бизнес-процессов и проектов по их совершенствованию, а также проводит исследования информационно-технологической инфраструктуры предприятия.	**Знать (З):** базовые математические методы, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания.
	Уметь (У): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые для работы по выбранной специальности.
	Владеть (В): возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки.
ИД-3$_{ОПК-1}$ Владеть: навыками самостоятельной работы в системе компьютерных технологий.	**Знать (З):** способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций.
	Уметь (У): формулировать на математическом языке задачи, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.
	Владеть (В): техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения с применением информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач.
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	
ИД-1$_{ОПК-3}$ Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики, фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику	**Знать (З):** основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры; методы математического анализа; теории вероятностей и математической стати тики.
	Уметь (У): использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной

и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.	специальности.
	Владеть (В): методами приближенного решения задач линейной алгебры, математического анализа.
ИД-2ОПК-3 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности Осуществляет поиск, анализ, обработку информации для решения поставленных задач в профессиональной и образовательной деятельности с использованием системного подхода; использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.	**Знать (З):** базовые математические методы, необходимые для решения поставленной задачи; проявля ь высокую степень их понимания.
	Уметь (У): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые для работы по выбранной специальности.
	Владеть (В): возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки.
ИД-3ОПК-3 Владеет навыками применения основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения профессиональных задач	**Знать (З):** способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций.
	Уметь (У): формулировать на математическом языке задачи, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.
	Владеть (В): техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Прикладная математика относится к обязательной части Б1.О.22 основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Целью дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося. Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо *решение следующих* ***задач***:

1.Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.

2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	32,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
Промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	71,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль (самостоятельная/контактная)	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	6
Промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль (самостоятельная/контактная)	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной)	самостоятельной работы		

		работы			
Раздел 1.Приближенное решение уравнений и систем уравнений	**30**	**10**	**20**	Задача (практическое задание), тест, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-3
1.1. Методы отыскания решений нелинейных уравнений	16	6	10		
1.2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	14	4	10		
Раздел 2. Приближение функций	**28**	**8**	**20**	Задача (практическое задание), тест, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-3
2.1. Метод наименьших квадратов	14	4	10		
2.2. Интерполяционные полиномы Ньютона	14	4	10		
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование функций	**30**	**8**	**22**	Задача (практическое задание), тест, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-3
3.1. Численное дифференцирование	16	4	12		
3.2. Численное интегрирование	14	4	10		
Раздел 4. Элементы линейного программирования	**15,75**	**6**	**9,75**	Задача (практическое задание), тест, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-3
Контроль (самостоятельная/контактная)	**4,25**	**0,25**	**4**	Зачет	ОПК-1 ОПК-3
Итого за семестр	**108**	**32,25**	**71,75**		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4.2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Приближенное решение уравнений.

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов прикладной математики.

Задачи – научить студента владеть методами приближенного решения алгебраических уравнений.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1.Введение в элементарную теорию погрешностей.

Источники и классификация погрешностей результатов численного решения задачи. Приближенные числа, абсолютная и относительная погрешности. Погрешность арифметических операций над приближенными числами.

1.2. Методы отыскания решений нелинейных уравнений.

Отделение корней. Уточнение корней: метод половинного деления; метод хорд; метод Ньютона; метод итерации

1.3. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Численные методы решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутта.

Раздел 2. Приближение функций

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов приближения функций.

Задачи – научить студента владеть интерполяционными методами приближения функций.

2.1. Постановка задачи приближения функций.

Классы аппроксимирующих функций. Интерполяционные методы приближения функций. Конечные разности различных порядков.

2.2. Интерполяционные полиномы Ньютона.

Методы построения интерполяционных полиномов Ньютона.

2.3. Среднеквадратическое приближение функций

Среднеквадратическое приближение функции с помощью многочлена. Метод наименьших квадратов.

Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов численного дифференцирования и интегрирования функций.

Задачи – научить студента владеть интерполяционными методами численного дифференцирования и интегрирования функций.

3.1. Численное дифференцирование

Постановка задачи численного дифференцирования. Оценка погрешности.

3.2. Численное интегрирование

Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона приближенного вычисления определенных интегралов. Оценка погрешности этих формул.

Раздел 4. Элементы линейного программирования

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов линейного программирования

Задачи – научить студента владеть методами линейного программирования при решении экстремальных задач.

4.1. Элементы линейного программирования.

Постановка основной задачи линейного программирования. Сведение основной задачи к канонической форме. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Прикладная математика: Методические указания по изучению дисциплины и задания для расчетно-графической работы / РГУНХ; Сост.к.т.н., доцент В.П. Решетников –М., 2023. 49 с. https://portfolio.rgunh.ru/pluginfile.php/301554/mod_resource/content/3/Методические%20указ%20Прикладная%20математика_23.pdf

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Прикладная математика: Нелинейное программирование в инженерных задачах: учеб. пособие для вузов / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Самсонов, О.Н. Дидманидзе. - М.: Колос, 2001. - 287с.	47
2.	Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения: учеб. пособие для вузов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высш.шк., 2000. - 266с.	4

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
1	Волков Е.А. Численные методы: Учебное пособие.- СПб.: Лань, 2007.	https://uch-lit.ru/matematika-2/dlya-studentov/volkov-e-a-chislennyie-metodyi-onlayn
2	Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. Учебное пособие.- СПб.: Лань, 2009	https://i.booksee.org/covers/321000/4f273e68bbfd58a3a1d044d344592390-g.jpg
Дополнительная		
3	Лычкин В.Н. Высшая математика. /В.Н. Лычкин. Учеб. пособие. – М.: РГАЗУ, 2011. – 330 с.	https://search.rsl.ru/ru/record/01004975137

4	Лычкин В.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.–М.: РГАЗУ, 2013.-262 с.	https://search.rsl.ru/ru/record/01006706425

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
Цикл видеолекций по высшей математике – автор доц. Лычкин В.Н.		
1	Производная функции	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6
2	Неопределенный интеграл	https://www.youtube.com/watch?v=ZIi5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6
3	Дифференциальные уравнения	https://www.youtube.com/watch?v=BTlPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: https://www.garant.ru/ Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: http://www.consultant.ru/ свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib http://ebs.rgunh.ru/ (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовых информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com https://linuxmint.com/ (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib http://ebs.rgunh.ru/ (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» https://vk.com/rgunh.ru (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, проектор, экран настенный.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 203 Площадь помещения 75,7 кв. м. № по технической инвентаризации 213, этаж 2
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Прикладная математика

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Балашиха 2025 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** базовые математические методы, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания; способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций	**Пороговый (удовлетворительно)**	**знать:** минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок **уметь:** продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме **владеть:** имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Уметь: использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности, формулировать на математическом языке задачи, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.	**Продвинутый (хорошо)**	**Знает твердо:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок **Умеет уверенно:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. **Владеет уверенно:** продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Владеть: возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки; техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения с применением информационно-коммуникационных технологий для решения	**Высокий (отлично)**	**Имеет сформировавшееся систематические знания:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. **Имеет сформировавшееся систематическое умение:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Практическое задание Тест Контрольная работа

	профессиональных задач.		отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. **Показал сформировавшееся систематическое владение:** продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	**Знать:** основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры; методы математического анализа; теории вероятностей и математической статистики, проявлять высокую степень их понимания; способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций	**Пороговый (удовлетворительно)**	**знать:** минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок **уметь:** продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме **владеть:** имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Уметь: использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые для работы по выбранной специальности.	**Продвинутый (хорошо)**	**Знает твердо:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок **Умеет уверенно:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. **Владеет уверенно:** продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Владеть: методами приближенного решения задач линейной алгебры, математического анализа; возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки; техникой	**Высокий (отлично)**	**Имеет сформировавшееся систематические знания:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. **Имеет сформировавшееся**	Практическое задание Тест Контрольная работа

	составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения.		**систематическое умение:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. **Показал сформировавшееся систематическое владение:** продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	

2. Описание шкал оценивания

2. 1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Практическое задание	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи практической работы достигнуты частично.	Цель и задачи выполнения практической работы достигнуты.	Цель выполнения достигнута, задачи решены.
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2. 2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Раздел 1. Приближенное решение уравнений

1. Найти приближённое значение корней уравнения $x^3+4x-3=0$ с точностью до 0,01 методом хорд.

2. Пользуясь методом касательных, найти с точностью до 0,01 корень уравнения $x^3+2x-7=0$.

3. Пользуясь комбинированным методом хорд и касательных, найти с точностью до 0,001 корень уравнения $x^3+x-1=0$.

4. Найти корень уравнения $x^3-x-1=0$ с точностью до 0,001 методом итерации.

5. Решить методом итерации систему уравнений.

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - x_3 = -4 \\ 3x_1 + 10x_2 - 2x_3 = 2 \\ x_1 - 4x_2 + 10x_3 = 1 \end{cases}$$

6. Решить методами Эйлера и Рунге-Кутта дифференциальное уравнение $y' = x - y$ при начальном условии $y(0) = 1$ на отрезке $[0; 0.5]$ с шагом $h = 0.1$.

7. Решить методом Адамса дифференциальное уравнение $y' = x^2 + y$ при начальном условии $y(0) = 1$ на отрезке $[0; 1]$с шагом $h = 0.1$.

Указание. Для вычисления y_1 найдите три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд искомого решения.

Раздел 2. Приближение функций

1.Зная, что $f(1) = -2.23$ и $f(2) = 1.05$, найти приближённо $f(1,3)$, используя линейную интерполяцию.

2. На основании эксперимента получены значения функции $y = f(x)$:

$y_0 = 4$ при $x_0 = 0$; $y_1 = 6$ при $x_1 = 1$; $y_2 = 10$ при $x_2 = 3$.

Требуется представить приближённо функцию $y = f(x)$ многочленом второй степени, используя интерполяционную формулу Лагранжа.

3. Построить на отрезке [0;5] интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблицей

x	0	1	2	3	4	5
y	5.2	8.0	10.4	12.4	14.0	15.2

4.Опытные данные о значениях величин x и y представлены в таблице

x	4	5	6	8	9
y	20	24	29	35	50

Предполагая, что переменные x и y связаны линейной зависимостью $y = ax + b$, найти способом наименьших квадратов значения параметров a и b.

Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования

1. Найти $y'(50)$ функции, заданной таблично:

x	50	55	60	65	70
y	1,6990	1,7404	1,7782	1,8129	1,8451

2. Найти $y'(0.2)$ и $y''(0.2)$ функции, заданной таблично:

x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
y	1,1052	1,2214	1,3499	1,4918	1,6487	1,8221

3. Вычислить интеграл $\int_1^6 \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$ по формуле трапеций, разбив отрезок интегрирования на пять равных частей.

4. Вычислить интеграл $\int_0^1 \sqrt{5+x^3}dx$ по формуле Симпсона, разбив отрезок интегрирования на десять равных частей.

5. Вычислить интеграл $\int_0^8 \sqrt[3]{9x-8}dx$ по формуле трапеций, разбив отрезок интегрирования на восемь равных частей.

Примечание. В задачах 3-5 все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

Раздел 4. Элементы линейного программирования

1. Решить задачи линейного программирования графическим методом.

1.1. $L = 4x_1 + 2x_2 \to \max$

при ограничениях

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + x_2 \geq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 - x_2 \leq 0 \end{cases}$$

1.2. $L = 2x_1 + x_2 + 3 \to min$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 - 3x_2 \geq -10 \\ x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ x_1 \leq 8 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. На фабрике для производства двух видов продукции используется три вида сырья. Оно имеется в следующих количествах: 80 единиц сырья первого вида, 60 единиц сырья второго вида и 44 единицы сырья третьего вида. На производство единицы продукции первого вида нужно израсходовать (4;0;4) единиц указанных видов сырья, а для второго вида продукции эти показатели равны (4;6;0) (нуль означает, что данное сырьё не требуется для производства продукции данного вида). Прибыль, получаемая от реализации единиц первого вида продукции, равна пяти условным единицам, а от реализации единицы второго вида продукции равна шести таким же единицам. Спланировать работу фабрики так, чтобы была обеспечена максимальная прибыль от реализации произведённой продукции.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие пять заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

ВАРИАНТ – 1

Задача 1. Отделить корни уравнения $x^3 + 5x + 3 = 0$.

Задача 2. Результаты измерений величин x и y даются таблицей. Предполагая, что между переменными x и y существует линейная функциональная зависимость $y = ax + b$, найти, пользуясь методом наименьших квадратов, эту зависимость.

x	2	4	6	8	10
y	5,5	8,5	13,6	17,3	20,1

Задача 3. Функция $y = f(x)$ задана таблицей. Используя конечные разности до пятого порядка включительно, найти значения первой и второй производной этой функции в первой табличной точке.

x	2	7	12	17	22	27	32
y	0,6931	1,9495	2,4849	2,8332	3,0910	3,2958	3,4657

Задача 4. . По таблице

i	0	1	2
x	- 1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

получили интерполяционный многочлен $y = 7x^2 - 5x - 1$.
Найти y_0, y_1, y_2

Задача 5. Какую фигуру описывает уравнение $x^2 + y^2 = 25$?

ВАРИАНТ – 2

Задача 1. Отделить корни уравнения $x^3 + 4x + 2 = 0$

Задача 2. Результаты измерений величин x и y даются таблицей. Предполагая, что между переменными x и y существует линейная функциональная зависимость $y = ax + b$, найти, пользуясь методом наименьших квадратов, эту зависимость.

x	1	2	3	4	5
y	0,3	2,6	5	7,5	10

Задача 3. Функция $y = f(x)$ задана таблицей. Используя конечные разности до пятого порядка включительно, найти значения первой и второй производной этой функции в первой табличной точке.

x	2	3	4	5	6	7	8
y	0,6931	1,0986	1,3863	1,6094	1,7918	1,9459	2,0794

Задача 4. . По таблице

i	0	1	2
x	- 1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

получили интерполяционный многочлен $y = 2x^2 - x - 1$.
Найти y_0, y_1, y_2

Задача 5. Какую фигуру описывает система уравнений

$$\begin{cases} x = 5 \\ y = 3 \\ x = 6 \\ y = 7 \end{cases}$$

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет)
по дисциплине

В третьем семестре зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 90 минут. Задания закрытого типа – 4 мин. на ответ, задания открытого типа – 7 мин. на ответ

Примерные задания итогового теста для компетенции ОПК-1

<table>
<tr><th>№ п.п</th><th>Задание</th><th>Варианты ответов</th><th>Верный ответ или № верного ответа</th><th>Формируемая компетенция</th></tr>
<tr><td colspan="5">Задания закрытого типа</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Корень уравнения $x^3 + 2x + 1 = 0$ принадлежит интервалу</td><td>1) (4; 5)
2) (1; 2)
3) (-1; 0)
4) (-3; -2)</td><td>3</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>13</td><td>1</td><td>-1</td></tr>
</table></td><td>1) $y = 2x^2 + x - 1$
2) $y = 3x^2 + x - 1$
3) $y = 4x^2 - x - 1$
4) $y = 6x^2 + x - 1$</td><td>3</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Неравенство $x^2 + y^2 \le 25$ описывает</td><td>1. круг;
2. полуплоскость;
3. прямую;
4. окружность.</td><td>1</td><td>ОПК -1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Задания открытого типа</td></tr>
<tr><th>№ п.п</th><th>Задание</th><th>Ответ</th><th>Формируемая компетенция</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Абсолютной погрешностью называется …</td><td>Величина, определяемая выражением $\Delta_a = |A - a|$ называется абсолютной погрешностью</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Относительной погрешностью называется</td><td>Величина, определяемая выражением $\delta_a = \frac{\Delta a}{|a|}$ называется относительной погрешностью</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Дайте определение общей задаче линейного программирования</td><td>Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется общей</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Значащими цифрами числа называются…</td><td>Все цифры в правильной записи числа, начиная с первой ненулевой слева, называются значащими</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Неустранимая погрешность – это погрешность…</td><td>Обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи</td><td>ОПК -1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Какая погрешность называется погрешностью метода</td><td>Погрешность, связанная со способом решения поставленной математической задачи называется погрешностью метода</td><td>ОПК -1</td></tr>
</table>

7	Прямой метод решения уравнений – это …	Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций	ОПК -1
8	Итерационным методом называется…	Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий	ОПК -1
9	Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если	Если система ограничений есть система линейных уравнений и неравенств, а целевая функция линейная	ОПК -1
10	Оптимальным решением задачи линейного программирования является	Допустимое решение системы ограничений, приводящее к максимуму или минимуму целевой функции	ОПК -1
11	Канонической моделью задачи линейного программирования называется…	Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений называется канонической моделью	ОПК -1
12	Когда применяется геометрический метод решения задач линейного программирования?	В случае двух переменных задачу линейного программирования можно решить геометрическим методом.	ОПК -1

Примерные задания итогового теста для компетенции ОПК-3

<table>
<tr><th>№ п.п</th><th>Задание</th><th>Варианты ответов</th><th>Верный ответ или № верного ответа</th><th>Формируемая компетенция</th></tr>
<tr><td colspan="5">Задания закрытого типа</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Корень уравнения $x^3+3x+4=0$ принадлежит интервалу</td><td>1) (-1,5; -0,5)
2) (0,5; 1,5)
3) (-3; -2)
4) (2; 5)</td><td>1</td><td>ОПК -3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице
<table>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>y</td><td>7</td><td>-1</td><td>5</td></tr>
</table></td><td>1) $y=2x^2-x-1$
2) $y=7x^2-x-1$
3) $y=3x^2+5x-1$
4) $y=2x^2-5x+1$</td><td>2</td><td>ОПК -3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Неравенство x+2y≤15 описывает</td><td>1. плоскость;
2. полуплоскость;
3. прямую;
4. окружность.</td><td>2</td><td>ОПК -3</td></tr>
<tr><td colspan="5">Задания открытого типа</td></tr>
<tr><td>№ п.п</td><td>Задание</td><td colspan="2">Ответ</td><td>Формируемая компетенция</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>y</td><td>1,3</td><td>1,5</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>
Найти $\Delta^2 y_0$</td><td colspan="2">Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>1.3</td><td>1.5-1.3= 0.2</td><td>-0.5-0.2= -0.7</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1.5</td><td>1-1.5= -0.5</td><td>-1-(-0.5)= -0.5</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0-1= -1</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ: $\Delta^2 y_0$= -0.7</td><td>ОПК -3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>y</td><td>1,3</td><td>1,5</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table></td><td colspan="2">Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1.3</td><td>1.5-1.3= 0.2</td><td>-0.5-0.2= -0.7</td></tr>
</table></td><td>ОПК -3</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Найти $\Delta^2 y_0$</td>
<td>
<table>
<tr><td>2</td><td>1.5</td><td>1-1.5= -0.5</td><td>-1+0.5=-0.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1</td><td>0-1= -1</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ: $\Delta^2 y_0$= -0.7
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>1,5</td><td>2</td><td>2,5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>y</td><td>2</td><td>-1</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td></tr>
</table>
Найти $\Delta^3 y_0$
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td><td>$\Delta^3 y$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>-1-2= -3</td><td>4-(-3)= 7</td><td>-7-7= -14</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>-1</td><td>3-(-1)= 4</td><td>-3-4= -7</td><td>7-(-7)=14</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>0-3= -3</td><td>4-(-3)=7</td><td></td></tr>
<tr><td>2.5</td><td>0</td><td>4-0= 4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ: $\Delta^3 y_0$= -14
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>x</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td><td>1,5</td><td>1,3</td></tr>
</table>
Найти $\Delta^2 y_0$
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0</td><td>1-0= 1</td><td>0.5-1= -0.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1</td><td>1.5-1= 0.5</td><td>-0.2-0.5=-0.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1.5</td><td>1.3-1.5= -0.2</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>1.3</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ: $\Delta^2 y_0$= -0.5
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Функция задана таблицей
<table>
<tr><td>x</td><td>0</td><td>1,2</td><td>1,4</td><td>1,6</td><td>1,8</td></tr>
<tr><td>y</td><td>2</td><td>-1</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td></tr>
</table>
Найти $\Delta^3 y_0$
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td><td>$\Delta^3 y$</td></tr>
<tr><td>0</td><td>2</td><td>-1-2= -3</td><td>4- (-3)= 7</td><td>-7-7= -14</td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>-1</td><td>3-(-1)= 4</td><td>-3-4= -7</td><td>7-(-7)=14</td></tr>
<tr><td>1.4</td><td>3</td><td>0-3= -3</td><td>4-(-3)=7</td><td></td></tr>
<tr><td>1.6</td><td>0</td><td>4-0= 4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.8</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ответ: $\Delta^3 y_0$= -14
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>5</td><td>0</td><td>-1</td></tr>
</table>
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>5</td><td>0-5= -5</td><td>-1-(-5)= 4</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>0</td><td>-1-0= -1</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>-1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соответствующий полином имеет вид
$P(x)=a_0 + a_1(x+2) + a_2(x+2)(x+1)$
Используя конечные разности из этой таблицы и, учитывая, что в нашем случае h=1, вычислим коэффициенты этого полинома:
$a_0 = y_0 = 5$; $a_1 = \Delta y_0 / h = -5 /1 = -5$
$a_2 = \Delta^2 y_0 / 2h^2 = 4 /2 = 2$
Искомый полином будет
$P(x) = 5 -5(x+2) + 2(x+2)(x+1) = 5-5x-10+2x^2+2x+4x+4=2x^2+x-1$
Ответ: $P(x)= 2x^2+x-1$.
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>13</td><td>1</td><td>-1</td></tr>
</table>
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>13</td><td>1-13= -12</td><td>-2-(-12)= 10</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>1</td><td>-1-1= -2</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>0</td><td>-1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соответствующий полином имеет вид
$P(x)=a_0 + a_1(x+2) + a_2(x+2)(x+1)$
Используя конечные разности из этой таблицы и, учитывая, что в нашем случае h=1, вычислим коэффициенты этого полинома:
$a_0 = y_0 = 13$; $a_1 = \Delta y_0 / h = -12 /1 = -12$
$a_2 = \Delta^2 y_0 / 2h^2 = 10 /2 = 5$
Искомый полином будет
$P(x) = 13 -12(x+2) + 5(x+2)(x+1) = 13-12x-24+5x^2+5x+10x+10=5x^2+3x-1$
Ответ: $P(x)= 5x^2+3x-1$.
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>21</td><td>4</td><td>-1</td></tr>
</table>
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>21</td><td>4-21= -17</td><td>-5-(-17)= 12</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>4</td><td>-1-4= -5</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>-1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соответствующий полином имеет вид
$P(x)=a_0 + a_1(x+2) + a_2(x+2)(x+1)$
Используя конечные разности из этой таблицы и, учитывая, что в нашем случае h=1, вычислим коэффициенты этого полинома:
$a_0 = y_0 = 21$; $a_1 = \Delta y_0 / h = -17 /1 = -17$
$a_2 = \Delta^2 y_0 / 2h^2 = 12 /2 = 6$
Искомый полином будет
$P(x) = 21 -17(x+2) + 6(x+2)(x+1) = 21-17x-34+6x^2+6x+12x+12=6x^2+x-1$
Ответ: $P(x)= 6x^2+x-1$.
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично
<table>
<tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>y</td><td>19</td><td>3</td><td>-1</td></tr>
</table>
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>19</td><td>3-19= -16</td><td>-4-(-16)= 12</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>3</td><td>-1-3= -4</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>-1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соответствующий полином имеет вид
$P(x)=a_0 + a_1(x+2) + a_2(x+2)(x+1)$
Используя конечные разности из этой таблицы и, учитывая, что в нашем случае h=1, вычислим коэффициенты этого полинома:
$a_0 = y_0 = 19$; $a_1 = \Delta y_0 / h = -16 /1 = -16$
$a_2 = \Delta^2 y_0 / 2h^2 = 12 /2 = 6$
Искомый полином будет
$P(x) = 19 -16(x+2) + 6(x+2)(x+1) = 19-16x-32+6x^2+6x+12x+12=6x^2+2x-1$
Ответ: $P(x)= 6x^2+2x-1$.
</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>10</td>
<td>Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично
<table>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>y</td><td>7</td><td>-1</td><td>5</td></tr>
</table>
</td>
<td>Составим таблицу, содержащую значения x, y и конечные разности:
<table>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>Δy</td><td>$\Delta^2 y$</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>7</td><td>-1-7= -8</td><td>6-(-8)= 14</td></tr>
<tr><td>0</td><td>-1</td><td>5-(-1)= 6</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соответствующий полином имеет вид
$P(x)=a_0 + a_1(x+1) + a_2(x+1)(x-0)$
Используя конечные разности из этой таблицы и, учитывая, что в нашем случае h=1, вычислим коэффициенты этого полинома:
$a_0 = y_0 = 7$; $a_1 = \Delta y_0 / h = -8 /1 = -8$
$a_2 = \Delta^2 y_0 / 2h^2 = 14 /2 = 7$
Искомый полином будет
$P(x) = 7 -8(x+1) + 7(x+1)x = 7-8x-8+7x^2+7x = 7x^2-x-1$
Ответ: $P(x)= 7x^2-x-1$.</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>По таблице
<table>
<tr><td>i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>y</td><td>y_0</td><td>y_1</td><td>y_2</td></tr>
</table>
получили интерполяционный многочлен $y = 2x^2 - 5x + 1$
Найти: y_0 , y_1 , y_2</td>
<td>$y_0 = 2\cdot(-1)^2 - 5\cdot(-1) + 1 = 8$
$y_1 = 2\cdot 0^2 - 5\cdot 0 + 1 = 1$
$y_2 = 2\cdot 1^2 - 5\cdot 1 + 1 = -2$
Ответ: $y_0 =8$, $y_1=1$, $y_2= -2$</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>По таблице
<table>
<tr><td>i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>y</td><td>y_0</td><td>y_1</td><td>y_2</td></tr>
</table>
получили интерполяционный многочлен $y = 3x^2 + 5x - 1$
Найти: y_0 , y_1 , y_2</td>
<td>$y_0 = 3\cdot(-1)^2 + 5\cdot(-1) - 1 = -3$
$y_1 = 3\cdot 0^2 + 5\cdot 0 - 1 = -1$
$y_2 = 3\cdot 1^2 + 5\cdot 1 - 1 = 7$
Ответ: $y_0 = -3$, $y_1= -1$, $y_2= 7$</td>
<td>ОПК -3</td>
</tr>
</table>