

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунова Галина Петровна

Должность: Директор

Дата подписания: 10.06.2024 15:30:40

Уникальный программный ключ:

ec29c88afcd483fc3f14efec2359d2c1514e1daf0b74e9391ec46ce98af9ce5f

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ»  
«ОТКРЫТЫЙ ТАВРИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ  
(код, наименование)**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ  
(код, наименование)**

**ПРОГРАММИСТ  
(квалификация)**

**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ  
(базовый, углубленный)**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ  
ОЧНАЯ**

Симферополь, 2024г.

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА  
на заседании цикловой комиссии  
по профессиональной и  
практической подготовке  
специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование  
Протокол №4 от 26.06.2024г.  
Председатель цикловой комиссии  
Яковенко Л.В.

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование.

Приказ Министерства образования и  
науки Российской Федерации от  
09.12.2016 г. №1547 «Об утверждении  
федерального государственного  
образовательного стандарта среднего  
профессионального образования по  
специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование».

Разработчик:

Преподаватель, Яковенко Л.В.

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина «ОП.10 Численные методы» относится к обязательной части общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием;

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием;

ПК 1.5 Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода;

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение личностных результатов в соответствии с рабочей программой воспитания обучающихся АНО «ПОО» «ОТК» по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1	– использовать основные численные методы решения математических задач; – выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; – давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	– методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>116</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>104</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	56
практические занятия	42
<b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы»

Наименование разделов и тем	Тема и форма аудиторного занятия/тема самостоятельной работы обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
<b>Раздел 1. Элементы теории погрешностей</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	1. Вычислительная математика. Вычислительный эксперимент.	2	
	2. СР № 1. Организация вычислений и вычислительная техника.	2	
	3. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	2	
	4. Приближённые числа. Абсолютная и относительная погрешности.	2	
	5. Пр. з. № 1. Вычисление абсолютной и относительной погрешностей.	2	
	6. Действия над приближёнными числами.	2	
	7. Пр. з. № 2. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
	8. Пр. з. № 3. Применение методов дифференциального исчисления к оценке погрешности.	2	
9. Пр. з. № 4. Приближённые вычисления с использованием инструментальных пакетов	2		
<b>Раздел 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 2.1. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	10. Постановка задачи локализации корней.	2	
	11. Численные методы решения уравнений.	4	
	12. СР № 2. Инструментальные пакеты: Maple; MathCad; Mathematica.	2	
	13. Пр. з. № 5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления	2	
	14. Пр. з. № 6. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.	2	
15. Алгебраические и трансцендентные уравнения. Вычисление корней с помощью инструментальных средств.	4		

Наименование разделов и тем	Тема и форма аудиторного занятия/тема самостоятельной работы обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
	16.	Пр. з. № 7. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.	2	
	17.	Пр. з. № 8. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных.	2	
<b>Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 3.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	18.	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	4	
	19.	СР № 3. Вычисление определителей и обращение матриц.	2	
	20.	Пр. з. № 9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, Жордана-Гаусса	2	
	21.	Программирование схемы единственного деления. Вычисление обратной матрицы.	4	
	22.	Пр. з. № 10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации.	2	
	23.	Пр. з. № 11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.	2	
	24.	Численные методы решения систем нелинейных уравнений	4	
<b>Раздел 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>			<b>22</b>	
<b>Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	25.	Постановка задачи интерполяции. Интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона	4	
	26.	Пр. з. № 12. Составление интерполяционных формул Лагранжа.	2	
	27.	Пр. з. № 13-14. Составление интерполяционных формул Ньютона.	4	
	28.	Интерполирование сплайнами.	2	
	29.	Пр. з. № 15. Нахождение интерполяционных многочленов	2	

Наименование разделов и тем	Тема и форма аудиторного занятия/тема самостоятельной работы обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
	30.	СР № 4. Постановка задачи экстраполяции.	2	
	31.	Постановка задачи аппроксимации.	2	
	32.	Математическая обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.	2	
	33.	Пр. з. № 16. Построение линии регрессии.	2	
<b>Раздел 5. Численное интегрирование</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 5.1 Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	34.	Постановка задачи численного дифференцирования	4	
	35.	Постановка задачи о численном интегрировании. Формулы Ньютона-Котеса.	2	
	36.	Пр. з. № 17. Программирование интерполяционных квадратурных формул	2	
	37.	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	38.	СР № 5. Численное интегрирование с помощью инструментальных средств	2	
	39.	Пр. з. № 18-19. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4	
<b>Раздел 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>			<b>14</b>	
<b>Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	40.	Задача численного интегрирования дифференциальных уравнений. Методы Эйлера.	4	
	41.	Методы Рунге-Кутта.	2	
	42.	Численное решение дифференциальных уравнений с помощью инструментальных средств.	2	
	43.	СР № 6. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	2	
	44.	Пр. з. № 20-21. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений	4	



Наименование разделов и тем	Тема и форма аудиторного занятия/тема самостоятельной работы обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
Промежуточная аттестация	45.	Экзамен	6	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>116</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математических дисциплин:

- доска;
  - посадочные места по количеству обучающихся;
  - рабочее место преподавателя;
  - стенды по профилю предмета;
- технические средства обучения:
- экран;
  - ноутбук;
  - мультимедийный проектор;
  - цифровые образовательные ресурсы.

И

Кабинет информатики № 1:

оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся.
- рабочее место преподавателя,
- печатные/электронные демонстрационные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютеры – 15 шт.;
- лицензионное программное обеспечение;
- технические средства обучения (средства ИКТ);
- мультимедийный проектор;
- мультимедийные средства.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87906.html> (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87905.html> (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92643.html> (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92643>.

Интернет- ресурсы:

1. <https://math.semestr.ru/optim/computational-mathematics.php> – примеры решения задач по вычислительной математике.
2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: официальный сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/> – Текст: электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения и защите результатов практических занятий, тестировании, сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы контроля
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>– методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul> <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	<p><b>«Отлично»</b> – студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p><b>«Хорошо»</b> – студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.</p> <p><b>«Удовлетворительно»</b> – студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерное тестирование на знание терминологии по теме;</li> <li>– тестирование;</li> <li>– самостоятельная работа;</li> <li>– защита реферата;</li> <li>– наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента);</li> <li>– оценка выполнения практического задания (работы);</li> <li>– подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией;</li> <li>– решение ситуационных задач.</li> </ul>

	<p>способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.</p> <p><b>«Неудовлетворительно»</b> – студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.</p> <p><b>Рекомендуемые границы оценок (при тестировании):</b></p> <p>«отлично» – 91% правильных ответов;</p> <p>«хорошо» - 81-90% правильных ответов;</p> <p>«удовлетворительно» – 71-80% правильных ответов;</p> <p>«неудовлетворительно» – 70% правильных ответов.</p>	
--	---	--