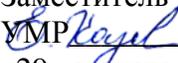


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР  Е. В. Казакова  
«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Вычислительные методы инженерных и научных расчетов  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в  
нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С. А. Татьяненко



Рабочую программу разработал:  
Старший преподаватель кафедры естественнонаучных

и гуманитарных дисциплин



А.А. Ольштейн

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у обучающихся систематических, научно обоснованных взглядов на методы, используемые вычислительной математикой; дать обучающимся теоретические основы, позволяющие использовать аппарат численных методов для формализации и математического описания задач, возникающих в сфере науки и производства.

Задачи дисциплины.

- Изучение теоретических основ, необходимых для приложения численных методов, обучение студентов соответствующему математическому аппарату.
- Ознакомить студентов с основными информационными технологиями, позволяющими реализовывать изучаемые вычислительные методы на ПК для эффективного и рационального произведения расчетов.
- Выработать умение самостоятельно производить содержательную и математическую постановку вычислительных задач для решения прикладных задач, анализировать полученные результаты.
- Получение навыков анализа прикладных математических задач и выбора подходящего метода их решения;
- Подготовить студентов к активному и эффективному использованию вычислительных методов при изучении специальных дисциплин;

Изучение дисциплины «Вычислительные методы на ЭВМ» способствует формированию ключевых компетенций будущего инженера, инженерной эрудиции и развитию интеллекта.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Вычислительные методы инженерных и научных расчетов» относится к вариативной части блока 1.

Курс обеспечивает подготовку студентов в области использования средств вычислительной техники для решения прикладных задач. Курс знакомит студентов с методами математического моделирования, с приближенными (численными) методами решения прикладных задач, источниками ошибок и подходами к оценке точности результатов. При этом курс строится таким образом, что студенты усваивают вычислительные методы с учетом их реализации на персональном компьютере.

Для освоения дисциплины «Вычислительные методы инженерных и научных расчетов» обучающиеся должны знать дисциплины «Математика», «Цифровая культура», «Программирование».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации	Знать: принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации;

		Уметь: использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов;
		Владеть: навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	Знать: общие понятия теории вычислительных методов; основные принципы построения и применения эффективных численных алгоритмов с использованием современного программного обеспечения.
		Уметь: осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи.
	ОПК-11.2 Оценивает результаты исследований	Владеть: методами и технологиями применения вычислительных методов для решения прикладных задач.
		Знать: основные численные методы алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач.
		Уметь: давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода.
		Владеть: навыками практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения тех или иных вычислительных задач, на основе теории приближений.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	-	18	36	-	экзамен
заочная	4/7	6	-	6	56	4	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	Пр.	Лаб				
1.	1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	2	-	2	4	8	ОПК-2.1. ОПК-11.1. ОПК-11.2.	Опрос, тест Решение задач
2.	2	Теория погрешностей и машинная арифметика	2	-	2	4	8		Опрос Лабораторная работа
3.	3	Методы решения уравнений	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
4.	4	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
5.	5	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
6.	6	Методы решения задачи приближения функции	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
7.	7	Численное интегрирование и дифференцирование	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
8.	8	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	2	-	2	4	8		Тест, Л.Р. Решение задач
9.	9	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	2	-	2	4	8		Опрос, Л.Р. Решение задач
9.	Экзамен		-	-	-	-	-		Тест
Итого:			18	-	18	36	72		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	Пр.	Лаб.				
1.	1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	1	-	-	6	7	ОПК-2.1. ОПК-11.1. ОПК-11.2.	
2.	2	Теория погрешностей и машинная арифметика	1	-	2	8	11		Опрос, тест Решение задач
3.	3	Методы решения уравнений	0,5	-	2	8	10,5		Опрос Лабораторная работа
4.	4	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	0,5	-	-	6	6,5		Опрос, Л.Р. Решение задач
5.	5	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	0,5	-	-	6	6,5		Опрос, Л.Р. Решение задач
6.	6	Методы решения задачи приближения функции	0,5	-	-	6	6,5		Опрос, Л.Р. Решение задач
7.	7	Численное интегрирование и дифференцирование	0,5	-	2	8	10,5		Опрос, Л.Р. Решение задач
8.	8	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	0,5	-	-	6	6,5		Опрос, Л.Р. Решение задач
9.	9	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	1	-	-	6	7		Тест, Л.Р. Решение задач
Экзамен			-	-	-	-	-	Тест	
Итого:			6	-	6	60	72		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет и задачи курса.

Основные этапы решения задач на ЭВМ Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента. Основные цели применения математических пакетов.

## Раздел 2. Теория погрешностей и машинная арифметика

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие верной цифры. Погрешности (относительные) арифметических операций. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи. Представление чисел в ЭВМ. Понятия машинного эпсилон, машинной бесконечности, машинного нуля. Вычислительные задачи. Корректность и обусловленность вычислительных задач. Вычислительные алгоритмы. Катастрофическая потеря точности.

## Раздел 3. Методы решения уравнений.

Алгебраические и трансцендентные уравнения. Отделение и уточнение корней. Метод Хорд, половинного деления и касательных.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Понятия квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Формулы Крамера. Решение СЛУ методом Гаусса. Схема Халецкого. Методы итераций и Зейделя.

Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных алгебраических уравнений. Методы Ньютона и простых итерации решения системы. Сходимость методов.

Методы решения задачи приближения функции. Приближение функции: постановка задачи. Приближение функции интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация сплайнами. Аппроксимация методом наименьших квадратов.

## Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование

Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса. Численное дифференцирование с помощью сплайнов.

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты. Многошаговые разностные методы. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.

Решение дифференциальных уравнений в частных производных. Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	1	-	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ
2.	2	2	1	-	Теория погрешностей и машинная арифметика
3.	3	2	0,5	-	Методы решения уравнений
4.	4	2	0,5	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
5.	5	2	0,5	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
6.	6	2	0,5	-	Методы решения задачи приближения функции
7.	7	2	0,5	-	Численное интегрирование и дифференцирование
8.	8	2	0,5	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем

9.	9	2	1		Решение дифференциальных уравнений в частных производных
	Итого:	18	6	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ
2	2	2	2	-	Теория погрешностей и машинная арифметика
3	3	2	2	-	Методы решения уравнений
4	4	2	-	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
5	5	2	-	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
6	6	2	-	-	Методы решения задачи приближения функции
7	7	2	2	-	Численное интегрирование и дифференцирование
8	8	2	-	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
9	9	2	-	-	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
	Итого:	18	6	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	6	-	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	Тест
2	2	4	8	-	Теория погрешностей и машинная арифметика	Тест, опрос, лабораторная работа, домашняя контрольная работа
3	3	4	8	-	Методы решения уравнений	Тест, лабораторная работа, опрос, домашняя контрольная работа
4	4	4	6	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Тест, лабораторная работа, домашняя контрольная работа
5	5	4	6	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	Тест, лабораторная работа, домашняя контрольная работа
6	6	4	6	-	Методы решения задачи приближения функции	Тест, лабораторная работа, опрос, домашняя контрольная работа
7	7	4	8	-	Численное интегрирование и	Тест, лабораторная работа, опрос, домашняя

					дифференцирование	контрольная работа
8	8	4	6	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	Тест, лабораторная работа, домашняя контрольная работа
			6		Решение дифференциальных уравнений в частных производных	Тест, лабораторная работа, домашняя контрольная работа
Итого:		36	56	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- технология проблемного обучения (экспресс-опрос, дискуссия, составление алгоритмов решения практических задач и их представление в заданном виде);
- технология исследовательской деятельности (творческие задания, моделирование, лабораторные работы);
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков развития личности, навыков самоорганизации и самообразования, управления собственным временем.

В структуру работы входят следующие составные части: титульный лист, план работы, введение, основное содержание, заключение, список использованной литературы.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к его выполнению и курса практических занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить тематический поиск информации, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа.

7.2. Тематика контрольной работы.

1. Методы решения уравнений.
2. Численное интегрирование.
3. Теория погрешностей.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Вычислительные методы инженерных и научных расчетов» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение лабораторных работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение лабораторных работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0-10
2	Решение самостоятельных домашних задач	0-10
3	Итоговый тест	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение лабораторных работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение лабораторных работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0-10
2	Решение самостоятельных домашних задач	0-10
3	Итоговый тест	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
6. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
7. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
8. Система поддержки дистанционного обучения <https://educon2.tyuiu.ru/>
9. Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom;
4. PascalABC;
5. Wing 101;
6. Python.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект персонального и мультимедийного оборудования: моноблоки, проектор, экран настенный, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторной работе по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

Отчет по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определенного программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач по образцу, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Вычислительные методы инженерных и научных расчетов

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации	Знать: принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации;	Отсутствие или фрагментарное знание, неумение применять формулы для расчётов, отсутствие навыков работы с персональным компьютером	Фрагментарное знание основ программного обеспечения, неумение создавать документы, владение основами работы на компьютере, расчёты конечных результатов по готовым формулам	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знаний, умений и владений программными средствами для создания документов, выбора формул для расчётов результатов анализа	Сформированные знания, умения и владения персональным компьютером и ресурсами Интернета для поиска, хранения, обработки и анализа информации, подбора формул и проведение правильных расчётов
		Уметь: использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов;	Не умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию
		Владеть: навыками практической работы на персональном компь	Не владеет методиками работы с российскими и	Владеет методиками работы с российскими и зарубежными	Уверенно владеет методиками работы с российскими и зарубежными	В совершенстве владеет навыками методиками работы с российскими и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		ютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;	зарубежными источниками по компьютерному программированию	источниками по компьютерному программированию, допуская ряд ошибок	источниками по компьютерному программированию, допуская незначительные ошибки	зарубежными источниками по компьютерному программированию
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	Знать: общие понятия теории вычислительных методов; основные принципы построения и применения эффективных численных алгоритмов с использованием современного программного обеспечения.	Не знает понятия по теории вычислительных методов	Демонстрирует знание отдельных понятий по теории вычислительных методов	Демонстрирует достаточные знания по теории вычислительных методов; построения и применения эффективных численных алгоритмов с использованием современного программного обеспечения	Демонстрирует исчерпывающие знания по теории вычислительных методов; построения и применения эффективных численных алгоритмов с использованием современного программного обеспечения
		Уметь: осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи.	Не умеет осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи	Умеет осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи, допускает значительные ошибки	Умеет осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи	Свободно умеет осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма задачи
		Владеть: методами и технологиями применения вычислительных методов для решения прикладных задач.	Не владеет навыками методами и технологиями применения вычислительных методов для решения прикладных задач	Владеет некоторыми навыками применения вычислительных методов для решения прикладных задач	Владеет методами и технологиями применения вычислительных методов для решения прикладных задач	В совершенстве владеет методами и технологиями применения вычислительных методов для решения прикладных задач
	ОПК-11.2 Оценивает результаты	Знать: основные численные методы	Не знает основные численные методы	Демонстрирует отдельные знания	Демонстрирует достаточные знания	В полном объеме знает основные

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	исследований	алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач.	алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач	численных методов алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач, допускает значительные ошибки	об основные численные методы алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач	численные методы алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач
		Уметь: давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода.	Не умеет проводить анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода	Умеет анализировать полученные результаты, допускает ошибки и неточности	Умеет давать анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода, допуская незначительные ошибки	Умеет давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода
		Владеть: навыками практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения тех или иных вычислительных задач, на основе теории приближений.	Не владеет навыками практической оценки точности результатов	Владеет навыками оценки точности результатов, допускает значительные ошибки	Владеет навыками практической оценки точности результатов, допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками практической оценки точности результатов

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Вычислительные методы инженерных и научных расчетов

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник для вузов / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-507-44169-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/215762">https://e.lanbook.com/book/215762</a>	ЭР	30	100	+
2	Фомина, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-8353-2001-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169558">https://e.lanbook.com/book/169558</a>	ЭР	30	100	+
3	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492872">https://urait.ru/bcode/492872</a>	ЭР	30	100	+
4	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454053">https://urait.ru/bcode/454053</a>	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Вычислительные методы инженерных и научных расчетов  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Вычислительные методы инженерных расчетов  
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

Приложение 2

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Вычислительные методы инженерных и научных расчетов

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник для вузов / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-507-44169-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/215762">https://e.lanbook.com/book/215762</a>	ЭР	30	100	+
2	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492872">https://urait.ru/bcode/492872</a>	ЭР	30	100	+
3	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454053">https://urait.ru/bcode/454053</a>	ЭР	30	100	+

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель

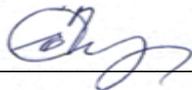


А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  Е. С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.