

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

08.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.18 Вычислительная математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника Специалист
(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Программу составили:

старший преподаватель	ИБ	СОГЛАСОВАНО	М.А. Бушмелева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
заведующий кафедрой с ученой	ИБ	СОГЛАСОВАНО	И.Г. Сидоркина
степенью доктора наук и			
ученым званием "профессор"			
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационной безопасности

	(наименование кафедры)		
31.01.2023	протокол №	10/1	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	И.Г. Сидоркина	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	И.Г. Сидоркина
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверева Екатерина Васильевна, Начальник отдела ПД ИТР ОАО ММЗ

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 14.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК - 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет ее базовые составляющие	знания: Знает как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее базовые составляющие умения: Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее базовые составляющие навыки: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет ее базовые составляющие
	УК - 1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивает последствия возможных	знания: Знает как разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивать последствия возможных умения: Умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивать последствия возможных навыки: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивает последствия возможных
2. ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 знает основные понятия и определения теории информации	знания: знает основные понятия и определения теории информации умения: навыки:
	ОПК-3.2 умеет применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач	знания: умения: умеет применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач навыки:

	ОПК-3.3 Формирование требований по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач	знания: Знает как формировать требования по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач умения: Умеет формировать требования по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач навыки: Формирование требований по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Дискретная математика и математическая логика (УК-1), Математика (ОПК-3), Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-3), Дискретная математика и математическая логика (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физические основы технических средств обеспечения информационной безопасности (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы вычислительной математики	108	ОПК-3, УК-1
Лекция. Теория погрешностей и машинная арифметика	1	
Лекция. Решение нелинейных уравнений	1	
Лекция. Решение системы линейных уравнений	1	
Лекция. Решение системы нелинейных уравнений	2	

Лекция. Полиномиальная интерполяция	2
Лекция. Метод наименьших квадратов	2
Лекция. Численное дифференцирование	2
Лекция. Численное интегрирование	2
Лекция. Численные методы решения задачи	2
Лекция. Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	3
Практическое занятие. Машинная арифметика и теория погрешностей	4
Практическое занятие. Решение нелинейных уравнений	6
Практическое занятие. Решение системы нелинейных уравнений	8
Практическое занятие. Полиномиальная интерполяция	8
Практическое занятие. Метод наименьших квадратов	10
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение материала	
Подготовка к лекциям	54
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение практической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является экзамен

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Нехаев, Игорь Николаевич. Вычислительная математика [Текст] : лабораторный практикум / И. Н. Нехаев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 107 с. Экземпляры: всего	45
2.	Копченова, Наталья Васильевна. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Копченова, И. А. Марон. Изд. 2-е, стер. СПб.: Лань, 2008. - 366 с. ISBN 978-5-8114-0801-6. Экземпляры: всего 34.	34
3.	Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] / Н. В. Копченова, И. А. Марон. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 368 с. ISBN 978-5-8114-8114-9.	https://e.lanbook.com/book/171859
4.	Нехаев, Игорь Николаевич. Решение задач вычислительной математики с примерами решения в пакете "MathCad" [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника", специальности 351500 "Мат. обеспечение АИС"] / И. Н. Нехаев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 194 с. ISBN 5-8158-0346-4. Экземпляры: всего 41.	41
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	431 (III)	Громкоговоритель потолочный Show CSL52CV, 30Вт (4), Доска маркерная 120x240 см. ауд.431 (2), Кабель VGA 30.5 М KRAMER (П-П) (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X8150 (1), Экран настенный с электроприводом 400x300см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения

по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет 0

1. Итерационные методы решения системы линейных алгоритмических уравнений
2. Методы отыскания решений систем нелинейных уравнений

Билет 1

1. Интерполяция обобщенными многочленами
2. Понятие аналитических и численных методов.

Билет 2

1. Виды погрешностей решения задач. Понятие значащей и верной цифры.
2. Понятие абсолютной погрешности приближенного числа. Абсолютная погрешность суммы, разности, произведения частного двух приближенных чисел.

Билет 3

1. Понятие относительной погрешности приближенного числа. Относительная погрешность суммы, разности, произведения и частного двух приближенных чисел.
2. Решение нелинейных уравнений одной переменной. Постановка задачи

-

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Источники и классификации погрешностей результата численного решения задачи.
2. Приближение числа. Абсолютная и относительная погрешность
3. Погрешность арифметических операций над приближенными числами
4. Погрешность функции
5. Особенности машинной арифметики
6. Обусловленность вычислительной задачи
7. Вычислительные методы.
8. Корректность вычислительных алгоритмов
9. Различные подходы к анализу ошибок
10. Метод бисекции
11. Метод Итерации
12. Метод Ньютона
13. Метод простой итерации
14. Метод Зейделя
15. Метод релаксации