

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / О.В. Юсупова

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.02.07 «Современные компьютерные технологии»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	01.04.02 Прикладная математика и информатика
<b>Направленность (профиль)</b>	Прикладная математика и информатика
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Институт автоматизации и информационных технологий
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Прикладная математика и информатика"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Прикладная математика и информатика"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

## **Б1.О.02.07 «Современные компьютерные технологии»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 13 от 10.01.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-  
математических наук

(должность, степень, ученое звание)

В.В Цветков

(ФИО)

Заведующий кафедрой

В.П. Радченко, доктор  
физико-математических наук,  
профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Я.Г Стельмах, кандидат  
педагогических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

В.П. Радченко, доктор  
физико-математических наук,  
профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	9
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	12

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знает основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	Знать основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности
		ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	Знать процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения
		УК-1.2 Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1		<p>Высокоточные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; Математическая концепция современного естествознания; Математические модели в логистике; Методы возмущений в математическом моделировании; Непрерывные и дискретные математические модели; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры; Теория оптимального управления</p>	<p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Методы и модели системного анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Современные приближенные аналитические методы решения краевых задач; Функционально-логические языки программирования</p>
ОПК-4		<p>Высокоточные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; Математические модели в логистике; Методы возмущений в математическом моделировании; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная)</p>	<p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Функционально-логические языки программирования</p>
УК-1		<p>Инновационный маркетинг; Математическая концепция современного естествознания; Непрерывные и дискретные математические модели; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры; Современные проблемы менеджмента; Теория оптимального управления; Теория формальных языков и компиляции; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика</p>	<p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Инженерное предпринимательство; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Производственная практика: преддипломная практика; Современные приближенные аналитические методы решения краевых задач; Функционально-логические языки программирования</p>

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	48	32	16
Лабораторные работы	48	32	16
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	5	3	2
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	100	73	27
подготовка к зачету	10	10	0
подготовка к лабораторным работам	48	32	16
составление конспектов	42	31	11
<b>Контроль</b>	27	0	27
<b>Итого: час</b>	180	108	72
<b>Итого: з.е.</b>	5	3	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	0	36	0	73	109
2	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	0	12	0	27	39
	<b>КСР</b>	0	0	0	0	5
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	27
	<b>Итого</b>	0	48	0	100	180

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				

1	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Режим непосредственных вычислений. Работа с векторами и матрицами.	Задание векторов и матриц. Операции сложения, умножения и транспонирования векторов и матриц. Стандартные матрицы и функции от матриц.	2
2	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Режим непосредственных вычислений. Работа с векторами и матрицами.	Задание векторов и матриц. Операции сложения, умножения и транспонирования векторов и матриц. Стандартные матрицы и функции от матриц.	2
3	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Табулирование функций. Построение графиков.	Вычисление значений и построение двумерных и трехмерных графиков функций, заданных в декартовой и полярной системах координат.	2
4	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Табулирование функций. Построение графиков.	Вычисление значений и построение двумерных и трехмерных графиков функций, заданных в декартовой и полярной системах координат.	2
5	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение уравнений и систем уравнений	Нахождение корней полинома. Решение систем линейных уравнений. Графический метод отделения корней для нелинейных уравнений. Уточнение корней.	2
6	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение уравнений и систем уравнений	Нахождение корней полинома. Решение систем линейных уравнений. Графический метод отделения корней для нелинейных уравнений. Уточнение корней.	2
7	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение задач оптимизации.	Нахождение локальных и глобальных экстремумов функций одной и нескольких переменных. Решение задачи линейного программирования.	2
8	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение задач оптимизации.	Нахождение локальных и глобальных экстремумов функций одной и нескольких переменных. Решение задачи линейного программирования.	2
9	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Интерполяция и аппроксимация.	Интерполяция функций одной и двух переменных. Аппроксимация функций полиномами.	2
10	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Интерполяция и аппроксимация.	Интерполяция функций одной и двух переменных. Аппроксимация функций полиномами.	2
11	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Численное дифференцирование и интегрирование.	Методы численного дифференцирования. Численное интегрирование собственных и несобственных интегралов.	2

12	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Численное дифференцирование и интегрирование.	Методы численного дифференцирования. Численное интегрирование собственных и несобственных интегралов.	2
13	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты. Решение систем дифференциальных уравнений.	2
14	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты. Решение систем дифференциальных уравнений.	2
15	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Метод конечных разностей. Решение уравнений в частных производных.	Метод конечных разностей. Стационарные и нестационарные задачи. Задание начальных и граничных условий.	2
16	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Метод конечных разностей. Решение уравнений в частных производных.	Метод конечных разностей. Стационарные и нестационарные задачи. Задание начальных и граничных условий.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>2 семестр</b>				
17	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Разработка интерфейса пользовательских приложений.	Разработка оконных интерфейсов для пользовательских приложений. Обработка событий.	2
18	Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Разработка интерфейса пользовательских приложений.	Разработка оконных интерфейсов для пользовательских приложений. Обработка событий.	2
19	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Основы работы в ANSYS.	Составные части комплекса ANSYS и их назначение. Графический интерфейс пользователя. Построение геометрической модели. Генерация конечно-элементного разбиения. Наложение ограничений.	2
20	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Основы работы в ANSYS.	Составные части комплекса ANSYS и их назначение. Графический интерфейс пользователя. Построение геометрической модели. Генерация конечно-элементного разбиения. Наложение ограничений.	2
21	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Расчёт упругого напряженно-деформированного состояния детали	Приложение нагрузок и получение решения. Вывод результатов расчёта в табличном виде. Визуализация перемещений и напряжений в детали.	2
22	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Расчёт упругого напряженно-деформированного состояния детали	Приложение нагрузок и получение решения. Вывод результатов расчёта в табличном виде. Визуализация перемещений и напряжений в детали.	2

23	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Расчёт упругопластического НДС и остаточных напряжений.	Задание упруго-пластичных свойств материала. Нахождение напряженно-деформированного состояния детали. Получение остаточных напряжений.	2
24	Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Расчёт упругопластического НДС и остаточных напряжений.	Задание упруго-пластичных свойств материала. Нахождение напряженно-деформированного состояния детали. Получение остаточных напряжений.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>48</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			
Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Подготовка к лабораторным работам	Алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений, методы отделения и уточнения корней нелинейных уравнений. Интерполяция и аппроксимация функций. Численное дифференцирование. Квадратурные формулы численного интегрирования. Порядок аппроксимации, сходимость и устойчивость разностной схемы. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных. Разработка интерфейса пользовательских приложений.	32
Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Составление конспектов	Алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений, методы отделения и уточнения корней нелинейных уравнений. Интерполяция и аппроксимация функций. Численное дифференцирование. Квадратурные формулы численного интегрирования. Порядок аппроксимации, сходимость и устойчивость разностной схемы. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных. Разработка интерфейса пользовательских приложений.	31

Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету.	10
<b>Итого за семестр:</b>			<b>73</b>
<b>2 семестр</b>			
Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Подготовка к лабораторным работам	Математические основы метода конечных элементов. Типы конечных элементов. Способы закрепления твердого тела. Типы граничных условий в задачах расчеты температурных полей.	16
Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.	Составление конспектов	Математические основы метода конечных элементов. Типы конечных элементов. Способы закрепления твердого тела. Типы граничных условий в задачах расчеты температурных полей.	11
<b>Итого за семестр:</b>			<b>27</b>
<b>Итого:</b>			<b>100</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Бруяка, В.А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench : учеб.пособие / В. А. Бруяка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева; Самар.гос.техн.ун-т, ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс», Механика.- Самара, 2013.- 149 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 844">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 844</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Пономарев, В.П. Программирование в среде пакета MATLAB : учеб. пособие / В. П. Пономарев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 60 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Гутман, Г.Н. Система компьютерной математики Octave : лаборатор. практикум / Г. Н. Гутман; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2018.- 148 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3322">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3322</a>	Электронный ресурс
4	Инженерный анализ в ANSYS WORKBENCH: учеб.пособие/ В. А. Бруяка [и др.] ; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара // Ч.1 .- 2010.- 270 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](https://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Браузер Google Chrome (или аналогичный) для работы с Интебрнет-ресурсами	Google (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Программный комплекс ANSYS	ANSYS Inc. (Зарубежный)	Лицензионное
3	Система компьютерной математики Octave	John W. Eaton and others (Зарубежный)	Свободно распространяемое

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	консультационный центр Matlab и Simulink	<a href="http://matlab.exponenta.ru">http://matlab.exponenta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Клуб пользователей ANSYS	<a href="http://www.cae-club.ru/">http://www.cae-club.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Учебная физико-математическая библиотека	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 510 и № 512, оснащенные следующим оборудованием:

Компьютеры с установленным программным обеспечением (перечень программ приведен в пункте 7 рабочей программы)

Мультимедийные доски с проекторами (2 шт)

### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

### Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.07 «Современные компьютерные  
технологии»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.02.07 «Современные компьютерные технологии»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	01.04.02 Прикладная математика и информатика
<b>Направленность (профиль)</b>	Прикладная математика и информатика
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Институт автоматизации и информационных технологий
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Прикладная математика и информатика"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Прикладная математика и информатика"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знает основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	Знать основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности
		ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	Знать процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения
		УК-1.2 Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Использование пакета Octave для решения прикладных математических задач.</b>				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	<b>Знать</b> основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос	Да	Да

ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	<b>Владеть</b> методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да
ОПК-4.1 Знает основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	<b>Знать</b> основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	Устный опрос	Да	Да
ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<b>Уметь</b> комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да
УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	<b>Знать</b> процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	Устный опрос	Да	Да
УК-1.2 Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	<b>Уметь</b> применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да
<b>Решение задач механики сплошных сред в пакете ANSYS.</b>				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	<b>Знать</b> основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос	Да	Да

ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	<b>Владеть</b> методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да
ОПК-4.1 Знает основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	<b>Знать</b> основные методы получения новых знаний с помощью информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	Устный опрос	Да	Да
ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<b>Уметь</b> комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да
УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	<b>Знать</b> процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	Устный опрос	Да	Да
УК-1.2 Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	<b>Уметь</b> применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Отчеты по лабораторным работам	Да	Да

## Перечень вопросов к зачету (1 семестр)

1. Назначение пакета математических вычислений Octave.
2. Работа с Octave в режиме непосредственных вычислений.
3. Матричные и векторные операции. Задание матриц и векторов специального вида.
4. Применение оператора : (двоеточие).
5. Создание и выполнение программ (скриптов).
6. Алгоритмические конструкции встроенного языка.
7. Табулирование функций и построение их графиков.
8. Численное решение уравнений с одной переменной.
9. Численное решение систем линейных уравнений.
10. Решение задач оптимизации
11. Интерполяция и аппроксимация функций
12. Численное дифференцирование таблично заданных функций
13. Численное интегрирование
14. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Численное решение уравнений в частных производных

## Перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

1. Назначение пакета математических вычислений Octave.
2. Работа с Octave в режиме непосредственных вычислений.
3. Матричные и векторные операции. Задание матриц и векторов специального вида.
4. Применение оператора : (двоеточие).
5. Создание и выполнение программ (скриптов).
6. Алгоритмические конструкции встроенного языка.
7. Табулирование функций и построение их графиков.
8. Численное решение уравнений с одной переменной.
9. Численное решение систем линейных уравнений.
10. Решение задач оптимизации.
11. Интерполяция и аппроксимация функций.
12. Численное дифференцирование таблично заданных функций.
13. Численное интегрирование.
14. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Численное решение уравнений в частных производных.
16. Идея метода конечных элементов. Типы конечных элементов.
17. Задание геометрии детали и граничных условий.
18. Составление и решение системы уравнений для перемещений.
19. Визуализация полей деформаций и напряжений.
20. Решение задачи определения плоско-напряжённо и плоско-деформированного состояния деталей.

## Примерные задания к зачёту

- 1) На отрезке  $x \in [2; 8]$  построить график функции  
$$y = \sqrt{|x^2 - 9x + 20|} .$$

2) Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 9 \\ 2x + 3y + z = 4 \\ 3x - y - 2z = 1 \end{cases}$$

3) Аппроксимировать кубическим сплайном таблично заданную функцию.

4) Вычислить численно интеграл

$$\int_1^5 \frac{x-2}{x^3} dx$$

Результат сравнить с аналитическим решением.

5) Получить решение обыкновенного дифференциального уравнения

$$\frac{dx}{dt} = x \sin t$$

с начальными условиями  $x(0)=1$ . Построить график полученного решения.

### **Образец задания к экзаменационным билетам**

Построить геометрическую модель детали по эскизу;

Получить конечно-элементное разбиение детали;

Задать закрепления и нагрузки;

Рассчитать напряженно-деформированное состояние детали.

## **Пример отчёта по лабораторным работам**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»  
Институт автоматизации и информационных технологий  
Кафедра прикладной математики и информатики

### **ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ курса «Современные компьютерные технологии»**

**Вариант**

Выполнил студент:

Проверил:  
к. т. н., доцент

Самара, 2020

**Лабораторная работа № 1**  
**РЕЖИМ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.**  
**РАБОТА С ВЕКТОРАМИ И МАТРИЦАМИ**

1. Вычислить значения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{2x - \cos x}}{x^2 + 8x - 3}$  для  $x = 1.8, 2.9, 4.2, 5.7$  и найти сумму полученных значений.

*Решение:*

```
x = [1.8, 2.9, 4.2, 5.7];  
res = (sqrt(2.*x-cos(x))./(x.*x+8.*x-3));  
disp(sum(res))
```

*Ответ:*

0.3297

2. Создать матрицу  $A = 0.3 \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 12 \\ 3 & -1 & 0 & 8 \end{pmatrix}$ . Вычислить матрицу В, равную произведению исходной матрицы на результат ее транспонирования. Получить матрицу С, обратную к В. Применить функцию синуса к каждому элементу матрицы С.

*Решение:*

```
A = 0.3 .* [-2, 4, 7, 12; 3, -1, 0, 8];  
B = A * A';  
C = inv(B);  
disp(sin(C));
```

*Ответ:*

0.0981    -0.1140  
-0.1140    0.2791

3. Создать квадратную матрицу D размером N×N (значение N вводится с клавиатуры), в которой элемент D(i,j) равен произведению номера строки на квадрат номера столбца.

*Решение:*

```
n = input('Введите размерность: n= ');  
D = zeros(n);  
for i = 1:n  
    for j = 1:n  
        D(i, j) = i*j*j;  
    end  
end  
disp(D)
```

*Вывод:*

```
Введите размерность: n= 4  
1    4    9    16  
2    8    18   32  
3    12   27   48  
4    16   36   64
```

### **Шкала оценивания для зачёта**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 55% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 55% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### **Шкала оценивания для экзамена**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 70% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 55% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание базовых положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 55% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.