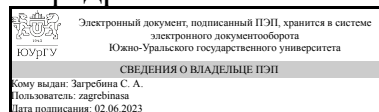


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПО.04 Введение в современные пакеты научных и инженерных вычислений

**для направления** 01.03.04 Прикладная математика

**уровень** Бакалавриат

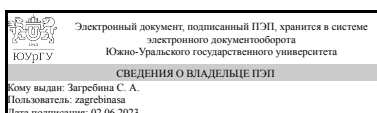
**профиль подготовки** Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

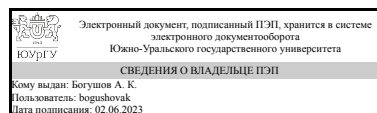
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. К. Богушов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: - развить у студентов умение использовать различные пакеты прикладных программ при решении практических задач алгебры, геометрии, математического анализа, физики, вычислительной математики и др., - содействовать формированию у студентов научного мировоззрения и развитию системного мышления. Задачи: - ознакомить студентов с базовыми понятиями в области информационных технологий для решения научных, инженерно-технических и экономических задач с использованием математических пакетов, - ознакомить студентов с базовыми принципами решения практических задач с использованием математических и инженерных пакетов и анализа полученных результатов. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующей профессиональной задачи: сбор и анализ исходных данных.

## Краткое содержание дисциплины

Курс представляет обзор и характеристику современных математических, инженерных пакетов и библиотек. В обзор включены основные коммерческие и бесплатные пакеты: Matlab, Maple, MathCAD, Mathematica, Scilab, Sage, Octave. Курс рассматривает применение пакетов для решения задач математического анализа, геометрии, алгебры, вычислительной математики, математической оптимизации, визуализации и других. Практическая часть построена на использовании языка Python и среды Jupyter.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Умеет: формулировать цели личного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
ПК-6 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	Знает: основные понятия и методы функционирования современных пакетов научных и инженерных вычислений Умеет: создавать программное обеспечение информационных систем экономического назначения в современных пакетах научных и инженерных вычислений Имеет практический опыт: основными приемами создания и настройки конфигураций современных пакетов научных и инженерных вычислений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы цифровой обработки сигналов,	Программные средства визуализации,

<p>Программирование для анализа данных, Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, Основы теории сигналов, Дифференциальные уравнения, Основы квантовой механики, Современные экологические проблемы, Основы предпринимательства, Современные подходы к организации бизнеса, Технологии цифровизации и интернет вещей, Инструментарий решения изобретательских задач, Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, Языки программирования, Программное обеспечение измерительных процессов, Психология, Интерактивные графические системы, Основы стратегического менеджмента, Объектно-ориентированное программирование, Элементы квантовой оптики, Практикум по объектно-ориентированному программированию, Цифровые измерительные устройства</p>	<p>Основы VI-систем, Web-программирование, Электронная коммерция, Технологии и модели управления проектами в информационных (программных) системах, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)</p>
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Интерактивные графические системы	<p>Знает: методы и средства синтеза, анализа и обработки графических изображений с помощью вычислительной техники Умеет: применять интерактивную графику в информационных системах Имеет практический опыт: обработки данных при помощи компьютерных графических средств</p>
Дифференциальные уравнения	<p>Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, формулировать цели личного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности</p>
Основы цифровой обработки сигналов	<p>Знает: математический аппарат описания сигналов и линейных систем, содержание</p>

	<p>процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов, управлять своим временем и выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов использования современных информационных технологий Имеет практический опыт: применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов, использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности</p>
Основы стратегического менеджмента	<p>Знает: - методы и принципы целеполагания, - механизмы отбора оптимальных решений, - правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа, постановки целей саморазвития</p>
Программное обеспечение измерительных процессов	<p>Знает: современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров Умеет: разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации, использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения Имеет практический опыт:</p>
Практикум по объектно-ориентированному программированию	<p>Знает: Умеет: Имеет практический опыт: разработки программ в объектно-ориентированном стиле</p>
Технологии цифровизации и интернет вещей	<p>Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного</p>

	<p>обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии</p> <p>Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей</p>
Современные экологические проблемы	<p>Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах</p> <p>Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач</p> <p>Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам</p>
Объектно-ориентированное программирование	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования</p> <p>Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, разрабатывать приложения в объектно-ориентированном стиле</p> <p>Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации и анализа проектов в объектно-ориентированном стиле</p>
Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	<p>Знает: основы тайм-менеджмента, основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок</p> <p>Умеет: планировать свой временной режим работы, выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач</p> <p>Имеет практический опыт: планирования и управления своим временем в ходе саморазвития, выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА</p>
Цифровые измерительные устройства	<p>Знает: принципы построения цифровых</p>

	<p>измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов, анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров</p>
Инструментарий решения изобретательских задач	<p>Знает: основной инструментарий решения изобретательских задач, сущность инструментов решения изобретательских задач, позволяющих сокращать время при решении задач Умеет: выбирать необходимые для решения задач инструменты, подбирать необходимые инструменты решения изобретательских задач для достижения цели в короткие сроки Имеет практический опыт: использования основных инструментов решения изобретательских задач (приемов разрешения противоречий), использования инструментов решения изобретательских задач, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем)</p>
Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения	<p>Знает: подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения Умеет: применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения Имеет практический опыт: работы в расчётных экологических программах</p>
Элементы квантовой оптики	<p>Знает: как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения Умеет: решать задачи квантовой оптики, выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике Имеет практический опыт:</p>
Основы теории сигналов	<p>Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ, основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты Имеет практический опыт: использования</p>

	индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности, применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов
Основы квантовой механики	Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении
Современные подходы к организации бизнеса	Знает: особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности Умеет: определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач Имеет практический опыт: определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности
Языки программирования	Знает: основные языки программирования, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: применять основные методы и приемы программирования, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов с использованием различных языков программирования, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
Программирование для анализа данных	Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам Имеет практический опыт:
Основы предпринимательства	Знает: основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия, - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении

	<p>всей жизни Умеет: - использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, - осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития, - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения Имеет практический опыт: - выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, - выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта, - управления собственным временем; - применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
Психология	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 148 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	108	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	35,5	104,5
выполнение курсовой работы	55	0	55
подготовка к защите и защита курсовой работы	18	0	18
подготовка к лабораторным и контрольным работам	40	20	20
подготовка к промежуточной аттестации	27	15.5	11.5
Консультации и промежуточная аттестация	20	8,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	диф.зачет, КР



## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Интерфейс современных вычислительных пакетов прикладных программ (ППП)	8	4	0	4
2	Решение задач вычислительной математики с применением математических и инженерных ППП	16	8	0	8
3	Визуализация, научная и инженерная графика в математических и инженерных ППП	16	8	0	8
4	Проведение математического моделирования и компьютерного эксперимента в математических и инженерных ППП	8	4	0	4
5	Математические и инженерные ППП для решения оптимизационных задач	8	4	0	4
6	Символьная арифметика в математических и инженерных ППП.	8	4	0	4
7	Обзор современных математических ППП	8	4	0	4
8	Формализация и язык в современных математических ППП	32	16	0	16
9	Применение современных вычислительных ППП при решении профессиональных задач	24	12	0	12

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор интерфейсов современных вычислительных ППП	4
2	2	Организация численных расчетов в математических и инженерных ППП	4
3	2	Обработка данных с применением математических и инженерных ППП	4
4	3	Научная и инженерная графика в математических и инженерных ППП	4
5	3	Интерактивная визуализация в математических и инженерных ППП	4
6	4	Математическое моделирование в математических и инженерных ППП	4
7	5	Математические и инженерные ППП для решения оптимизационных задач	4
8	6	Символьная арифметика в математических и инженерных ППП.	4
9	7	Обзор современных математических ППП	4
10	8	Блок программирования и решений пакета MathCAD	6
11	8	Блок программирования и решений пакета Maple	6
12	8	Расширение возможностей пакета Maple	4
13	9	Построение модели для решения задач профессиональной деятельности	4
14	9	Выбор и верификация методов решения поставленной задачи	4
15	9	Реализация решения в современных вычислительных ППП	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Работа в среде Jupyter	4
2	2	Основы работы с библиотекой Numpy	4
3	2	Основы обработки данных с помощью Pandas	4
4	3	Визуализация с помощью библиотеки matplotlib	4
5	3	Интерактивная визуализация с помощью Dash	4
6	4	Введение в визуальное моделирование с помощью среды xcos	4
7	5	Решение оптимизационных задач в пакете ruomo	4
8	6	Символьные вычисления в среде sympy	4
9	7	Знакомство с интерфейсами математических ППП	4
10	8	Работа в MathCAD	6
11	8	Работа с Maple	6
12	8	Решение оптимизационных задач в Maple	4
13	9	Построение модели и выбор методов решения	4
14	9	Решение поставленной задачи в современных вычислительных ППП	4
15	9	Анализ полученных результатов и предложения по улучшению методов решения	4

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
выполнение курсовой работы	ЭУМД [1-2]	6	55
подготовка к защите и защита курсовой работы	ЭУМД [1-2]	6	18
подготовка к лабораторным и контрольным работам	ЭУМД [1]	6	20
подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД [2]	5	15,5
подготовка к промежуточной аттестации	ЭУМД [2]	6	11,5
подготовка к лабораторным и контрольным работам	ЭУМД [1]	5	20

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Работа в среде Jupyter	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение	экзамен

						сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
2	5	Текущий контроль	Основы работы с библиотекой Numpy	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	экзамен
3	5	Текущий контроль	Основы обработки данных с помощью Pandas	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;	экзамен

						3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
4	5	Текущий контроль	Визуализация с помощью библиотеки matplotlib	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	экзамен
5	5	Текущий контроль	Интерактивная визуализация с помощью Dash	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	экзамен
6	5	Текущий контроль	Введение в визуальное моделирование с помощью среды xcos	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной	экзамен

						<p>причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;  2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла;  1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл;  больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;  3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл</p>	
7	5	Текущий контроль	Решение оптимизационных задач в пакете ruoto	1	5	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:  1) задание выполнено вовремя - 2 балла;  оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;  2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла;  1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл;  больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;  3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл</p>	экзамен
8	5	Текущий контроль	Символьные вычисления в среде сумпру	1	5	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:  1) задание выполнено вовремя - 2 балла;  оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;  2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла;  1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл;  больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;  3) ответы на контрольные вопросы</p>	экзамен

						удовлетворительны - 1 балл	
9	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. За каждый верный ответ студент получает 2 балла. За частично верный или неполный ответ 1 балл. За неверный ответ баллы не начисляются.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Вычисления в пакете MathCAD	3	15	Три лабораторные по 5 баллов каждая Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
11	6	Текущий контроль	Вычисление в пакете Maple	3	15	Три лабораторные работы по 5 баллов каждая. Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;	дифференцированный зачет

						3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
12	6	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	6	Студенту задаются 3 вопроса из разных тем курса. За каждый верный ответ студент получает 2 балла. За частично верный или неполный ответ 1 балл. За неверный ответ баллы не начисляются.	дифференцированный зачет
13	6	Курсовая работа/проект	Анализ предметной области	-	3	Необходимо найти хотя бы один источник (книгу или статью), описать предметную область и решаемую задачу. Критерии оценки: задание выполнено вовремя - 2 балла, иначе -0 баллов; рассмотрено несколько существующих решений данной задачи - 1 балл.	курсовые работы
14	6	Курсовая работа/проект	Постановка задачи	-	5	Критерии оценки: - Задание выполнено вовремя - 3 балла - Сформулирована тема - 1 балл - Выбран набор данных для анализа - 1 балл	курсовые работы
15	6	Курсовая работа/проект	Выполнение анализа	-	15	Критерии оценки - Понятность - есть комментарии ко всем этапам анализа - 5 баллов - Анализ содержит визуализации - 5 баллов - Анализ содержит выводы - 5 баллов Максимальная оценка за задание – 15 баллов.	курсовые работы
16	6	Курсовая работа/проект	Защита курсовой	-	15	Критерии оценки: Подготовлена презентация - 5 баллов В устном докладе студент показывает знания о проектных решениях в КР, свободно оперирует терминами	курсовые работы





	инженерных вычислений																			
ПК-6	Умеет: создавать программное обеспечение информационных систем экономического назначения в современных пакетах научных и инженерных вычислений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: основными приемами создания и настройки конфигураций современных пакетов научных и инженерных вычислений																			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB
2. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB
2. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Решение задач вычислительной математики на языке Python: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Демчинова, М. С. Красавина, И. Г. Панин, А. С. Чувиляева. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 103 с <a href="https://e.lanbook.com/book/177618">https://e.lanbook.com/book/177618</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Борзунов, С. В. Алгебра и геометрия с примерами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — 3-е изд.,

		система издательства Лань	стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9980-9. <a href="https://e.lanbook.com/book/202154">https://e.lanbook.com/book/202154</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нуньес-Иглесиас, Х. Элегантный SciPy / Х. Нуньес-Иглесиас, в. д. Уолт, Х. Дэшноу. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-97060-600-1. <a href="https://e.lanbook.com/book/116124">https://e.lanbook.com/book/116124</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Капитанов, Д. В. Введение в SciLab : учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 56 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/144676">https://e.lanbook.com/book/144676</a>
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Решение инженерных задач в среде Scilab : учебное пособие / А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. А. Капитонов, А. Л. Фрадков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 97 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/71062">https://e.lanbook.com/book/71062</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	405 (1)	ПК, проектор
Лабораторные занятия	405 (1)	компьютерный класс с выходом в Интернет