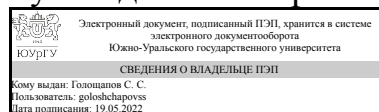


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



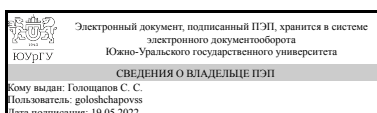
С. С. Голощапов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика

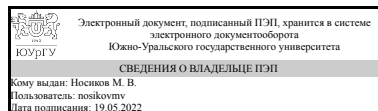
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



М. В. Носиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инструментальные средства инженерных расчетов» является освоение студентами базовых знаний в области использования современных инструментальных программных средств выполнения математических и инженерных расчетов, технологий создания вычислительных алгоритмов и компьютерных моделей реальных физических процессов, описываемых функциональными зависимостями, дифференциальными уравнениями и т.д. в современных пакетах прикладных программ. Задачи дисциплины: – ознакомление студентов с основными технологиями и современными инструментальными программными средствами, применяемыми при выполнении широкого круга математических и инженерных задач; – формирование навыков синтеза алгоритмов и функционально-блоковых моделей на основе имеющихся математических моделей реальных физических процессов; – формирование практических навыков работы в широко применяемых программных средствах математического компьютерного моделирования; – подготовка студентов к дальнейшему образовательной и профессиональной деятельности в своей области.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе "Инструментальные средства инженерных расчетов" рассматривается применение пакетов программ для построения инженерных расчетов: 1. Математический пакет (система компьютерной алгебры) MathCAD; 2. Пакет прикладных программ для математических и инженерных вычислений MATLAB; 3. Среда модельно-ориентированного проектирования и междисциплинарного моделирования сложных технических систем Simulink.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Умеет: использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Умеет: применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Информатика и программирование, 1.О.15.03 Компьютерная графика,	1.О.21 Моделирование систем управления, 1.О.22 Идентификация и диагностика

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.15.03 Компьютерная графика	Знает: Умеет: использовать информационные технологии для разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов Имеет практический опыт: разработки технической документации с применением информационных технологий, в том числе в электронном виде
1.О.14 Информатика и программирование	Знает: знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования, технические и программные средства информационных технологий, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники Умеет: уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств, работать в качестве пользователя персонального компьютера; использовать языки и системы программирования для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: поиска необходимой информации, работы в офисных приложениях на персональном компьютере, а также при составлении алгоритмов и программ, использовании современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности; поиска и обработки информации в локальных и глобальных компьютерных сетях
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения,

	осуществлять проверку технического состояния оборудования, применять технические средства для выполнения экспериментов Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, проведения монтажных работ электротехнического оборудования, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
1. Изучение основной и дополнительной литературы, методических материалов.	15	15	
зачет	5,75	5,75	
2. Выполнение индивидуальных заданий.	15	15	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математический пакет (система компьютерной алгебры) MathCAD	10	0	10	0
2	Пакет прикладных программ для математических и инженерных вычислений MATLAB	16	0	16	0
3	Среда модельно-ориентированного проектирования и междисциплинарного моделирования сложных технических систем Simulink	6	0	6	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы работы в математическом пакете (системе компьютерной алгебры) MathCAD. Ввод-вывод данных в документе MathCAD. Ввод векторов и матриц. Нахождение определителей матриц, обратных матриц, ранга матрицы. Считывание и запись данных из/в файл. Переменные документа MathCAD и ее типы. Построение функциональных зависимостей в графическом виде.	4
2	1	Инструментарий физических величин в среде MathCAD. Решение уравнений и систем в среде MathCAD. Методы решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений.	4
3	1	Решение задач оптимизации в среде MathCAD. Алгоритмы решения класса оптимизационных задач на примерах задач оптимизации габаритов объемных тел, задач оптимизации перевозок, задач оптимизации производственных планов.	2
4	2	Решение дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Фазовый портрет динамической системы. Решение дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями. Решение краевых задач средствами MathCAD.	4
5	2	Основы работы в пакете прикладных программ для математических и инженерных вычислений MATLAB. Режим командной строки. Ввод и вывод данных в режиме командной строки MATLAB. Ввод числовых и символьных констант. Ввод векторов и матриц. Базовые математические операции с векторами и матрицами.	4
6	2	Решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений и систем в пакете прикладных программ для математических и инженерных вычислений MATLAB.	4
7	2	Графическое оформление результатов математических вычислений в пакете прикладных программ для математических и инженерных вычислений MATLAB. Построение функциональных зависимостей от одной переменной. Оформление графиков. Построение графиков кривых, заданных параметрически. Построение функциональных зависимостей от нескольких переменных. Построение графиков векторного поля.	4
8	3	Принципы построения систем с обратной связью. Создание моделей чувствительных элементов для измерения параметров движения объекта. Формирование случайных составляющих математических моделей чувствительных элементов. Построение простых регуляторов для стабилизации (регулирования) выходных координат объекта. Методы и средства визуализации данных в МОП Simulink.	4
9	3	Создание и исследование моделей объектов и систем управления с переменной структурой. Построение ветвлений и иерархических моделей в среде МОП Simulink. Основные и расширенные библиотеки функциональных блоков.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
1. Изучение основной и дополнительной литературы, методических материалов.	Основная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4]. Дополнительная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[3]. Методические материалы для самостоятельной работы студента (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4].	5	15
зачет	Основная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4]. Дополнительная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[3]. Методические материалы для самостоятельной работы студента (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4].	5	5,75
2. Выполнение индивидуальных заданий.	Основная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4]. Дополнительная печатная литература (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[3]. Методические материалы для самостоятельной работы студента (см. раздел "Информационное обеспечение"): [1]-[4].	5	15

## 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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Решение индивидуального исследовательского задания №1	1	5	1. Проверка исходного задания на соответствие требованиям. 2. Оценка корректности примененных методов построения математической модели или алгоритма на наборе входных данных. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается в 3 балла, если: 1. Исходный код соответствует требованиям. 2. Примененные методы построения математической модели (алгоритма) соответствуют задаче, проверка решений на наборе входных данных корректна. Задание оценивается в 0 баллов, если: 1. Исходный код не соответствует требованиям. 2. Примененные методы построения математической модели (алгоритма) не соответствуют задаче, проверка решений на наборе входных данных некорректна.	
3	5	Промежуточная аттестация	Решение индивидуального исследовательского задания №2	-	5	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№
		КМ
		1   3

ОПК-6	Умеет: использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности	+	
ОПК-11	Знает: современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК-11	Умеет: применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе MathCad. Практикум. С-П., «БХВ-Петербург», 2005

#### б) дополнительная литература:

1. Поршнев, С. В. Численные методы на базе Mathcad [Текст] : учебное пособие / С. В. Поршнев, И. В. Беленкова. - СПб. : Бхв-Петербург, 2014

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

Не предусмотрены

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

1. 1. Медведева Н.В. Применение системы Mathcad для решения задач по линейной алгебре. Учебно-методическое пособие для выполнения индивидуальных и лабораторных работ. — Екатеринбург: УрГУПС, 2016. — 93 с. — ISBN 978-5-94614-375-

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

1. 1. Медведева Н.В. Применение системы Mathcad для решения задач по линейной алгебре. Учебно-методическое пособие для выполнения индивидуальных и лабораторных работ. — Екатеринбург: УрГУПС, 2016. — 93 с. — ISBN 978-5-94614-375-

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(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
Практические занятия и семинары	302 (5)	Пакет математических расчетов MATLAB.