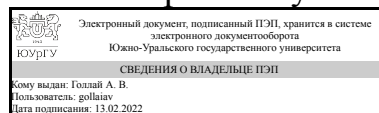


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



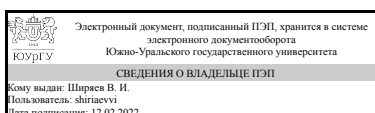
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.01 Системы аналитических вычислений  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Системы управления движением летательных аппаратов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

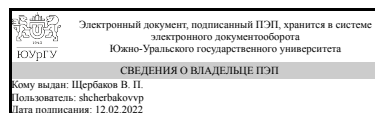
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: формирование профессиональных компетенций в области компьютерной математики, возможностей использования её методов в теории и практике, ознакомление с возможностями систем аналитических вычислений, приобретение первоначальных навыков работы. Задачи дисциплины: освоение математических методов и основ математического моделирования с применением систем аналитических вычислений; на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику дисциплины и ее роль в прикладных исследованиях.

## Краткое содержание дисциплины

Современные системы аналитических вычислений. Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений в системах аналитических вычислений. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в системах аналитических вычислений. Методы математического анализа в системах аналитических вычислений.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать: аналитические методы решения задач профессиональной деятельности
	Уметь: использовать базовые положения математики при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть: навыками использования компьютерных средств для выполнения аналитических вычислений при решении задач профессиональной деятельности
ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Знать: методы решения задач профессиональной деятельности с применением систем аналитических вычислений
	Уметь: решать задачи профессиональной деятельности в современных системах аналитических вычислений
	Владеть: навыками работы в системах аналитических вычислений для решения задач профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.03.01 Математические основы теории управления движением, Б.1.11 Информатика и программирование	ДВ.1.10.01 Оптимальные системы управления, ДВ.1.08.02 Инженерный практикум, Б.1.32 Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов, ДВ.1.08.01 Практикум по виду

	профессиональной деятельности, Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
ДВ.1.03.01 Математические основы теории управления движением	знания по методике составления дифференциальных уравнений подвижных объектов
Б.1.11 Информатика и программирование	навыки решения задач с применением средств программирования

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к экзамену	8	8	
Подготовка к практическим занятиям	16	16	
Выполнение курсовой работы	36	36	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системы аналитических вычислений	48	16	32	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современные системы аналитических вычислений	4
2	1	Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений в системах аналитических вычислений	4

3	1	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в системах аналитических вычислений	4
4	1	Методы математического анализа в системах аналитических вычислений	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач по вычислению значений функции и построению графиков в системах аналитических вычислений	2
2	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений в системах аналитических вычислений	6
3	1	Решение систем нелинейных алгебраических уравнений в системах аналитических вычислений	6
4	1	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в системах аналитических вычислений	6
5	1	Решение систем дифференциальных уравнений в системах аналитических вычислений	6
6	1	Решение задач математического анализа в системах аналитических вычислений	6

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	1. Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие для вузов - с. 20-51, с. 79-115. 2. Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учебное пособие - с. 18-63, с. 63-77. 3. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика - с. 46-64, с. 74-86. 4. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие - с. 8-67.	16
Подготовка к экзамену	1. Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие для вузов - с. 20-51. 2. Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учебное пособие - с. 18-63. 3. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика - с. 46-64.	8
Выполнение курсовой работы	1. Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие	36

	для вузов - с. 20-51, с. 79-115, с. 116-191, с. 192-259, с. 260-309. 2. Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учебное пособие - с. 18-63, с. 63-77, с. 141-166. 3. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика - с. 46-64, с. 74-86, с. 143-148, с. 185-210, с. 229-252, с. 305-316, с. 356-383.	
--	--	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Презентация материалов по системам аналитических вычислений с демонстрацией методов решения задач профессиональной деятельности	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Защита отчета по практикуму (текущий контроль)	Задания для выполнения практических работ 1-6
Все разделы	ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Защита отчета по практикуму (текущий контроль)	Задания для выполнения практических работ 1-6
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и	Экзаменационная работа	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной

	экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости		работы
Все разделы	ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Экзаменационная работа	Вопросы и задания для выполнения экзаменационной работы
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Защита курсовой работы	Задания для выполнения курсовой работы
Все разделы	ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Защита курсовой работы	Задания для выполнения курсовой работы

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита отчета по практикуму (текущий контроль)	Обучающийся на практических занятиях решает поставленные задачи, составляет отчет о результатах выполнения заданий и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет и задает обучающемуся 2 вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отчет и устные ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы. 4 балла за	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.

	<p>уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями. 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.</p>	
<p>Экзаменационная работа</p>	<p>На экзаменационной работе обучающемуся задается 3 вопроса, которые позволяют оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов за исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы. 4 балла за правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 3 балла за ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями. 2 балла за ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
<p>Экзамен</p>	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74%. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%.</p>
<p>Защита курсовой работы</p>	<p>Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает пояснительную записку на проверку. Преподаватель проверяет пояснительную записку и допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страниц в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. На защите</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74%.</p>

	<p>студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы. Преподаватель на основе представленной работы и полученных ответов выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания. – Соответствие техническому заданию: 2 балла – полное соответствие техническому заданию; 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, в работе имеются упущения; 0 баллов – не соответствие техническому заданию. – Качество пояснительной записки: 2 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита работы: 1 балл – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p> <p>Максимальный балл - 5.</p>	<p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 0...59%.</p>
--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита отчета по практикуму (текущий контроль)	САВ - Защита отчета по практикуму - ФОС.pdf
Экзаменационная работа	САВ - Экзаменационная работа - ФОС.pdf
Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Защита курсовой работы	САВ - Защита курсовой работы - ФОС.pdf

### 8. 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. Методические указания по освоению дисциплины "Системы аналитических вычислений" (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Системы аналитических вычислений" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Системы аналитических вычислений" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие для вузов / О. Г. Ревинская. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/149344">https://e.lanbook.com/book/149344</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/169249">https://e.lanbook.com/book/169249</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Амос, Г. MATLAB. Теория и практика / Г. Амос ; перевод с английского Н. К. Смоленцев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/82814">https://e.lanbook.com/book/82814</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 464 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/71744">https://e.lanbook.com/book/71744</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. 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	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным программным продуктам