

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 22 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Основы моделирования в Matlab

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

(код и направление подготовки)

Направленность Математическое и программное обеспечение систем обработки информации

(наименование профиля, программы магистратуры)

и управления

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2020

Объем дисциплины 180/5

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация экзамен

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра Прикладная математика

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик Прикладная математика

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Эварт Т.Е., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 № 11 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 09.06.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 22.06.2022 № 5/1
Заведующий кафедрой _____ Пакшин П.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,
протокол от 22.06.2021 г. № 15

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 01.03.04 - 43

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	7
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	11
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	14
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1 Учебная литература	20
6.2 Справочно-библиографическая литература	20
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	20
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	20
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	22
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	22
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	22
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	23
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
10.6 Методические указания для выполнения курсовой работы	23
10.7 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы моделирования в Matlab» является подготовка студентов к выполнению профессиональных задач в рамках трудовой деятельности по профессиональному стандарту 06.001 «Программист» в рамках обобщенной трудовой функции «Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта» и получение базовых знаний об интегрированной системе MATLAB, ее вычислительных и графических функциях, формирование навыков в области программирования на языке MATLAB, позволяющих на творческом уровне применять их для решения задач обработки информации, как в своей профессиональной деятельности, так и при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении на старших курсах, приобретение навыков двух- и трехмерной визуализации функций, заданных аналитически и численно.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучить интерфейс MATLAB и его и настройки;
- изучить типы данных и базовые структуры программирования;
- изучить средства визуализации данных;
- приобрести навыки самостоятельного проектирования, кодирования, отладки, тестирования и документирования программ в системе MATLAB.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы моделирования в Matlab» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОП ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Физика», «Программирование для ЭВМ» программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Методы оптимизации», «Матричные уравнения и неравенства», «Математические модели неопределенных систем», «Теория управления», «Операционные системы и сети ЭВМ» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы моделирования в Matlab» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Основы моделирования в Matlab» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-5 в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-5								
Основы моделирования в Matlab				✓				
Проектно-технологическая практика				✓				
Научно-исследовательская работа						✓		
Программирование для Интернет							✓	
Встраиваемые системы								✓
Преддипломная практика								✓
Выполнение и защита ВКР								✓

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы моделирования в Matlab», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать:	Уметь:	Владеть:
ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения	ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение.	Знать: – ключевые слова и константы MATLAB; – встроенные математические функции MATLAB и операторы языка программирования; – встроенные функции для визуализации данных; – строенные функции для создания и преобразования массивов; – типы вычислительных ошибок.	Уметь: – изменять настройки графического интерфейса MATLAB; – проводить разработку и анализ алгоритмов; – программировать функции и сценарии; – проектировать пользовательский графический интерфейс.	Владеть: – способностью формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; – современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 36 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		4 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	72	72
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	64	64
занятия лекционного типа (Л)	20	20
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	12	12
лабораторные работы (ЛР)	32	32
1.2. Внеаудиторная, в том числе	8	8
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	2	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	108	108
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36	36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	36	36
Подготовка к экзамену (контроль)*	36	36
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
4 семестр						
ПКС-5 ИПКС-5.2	Раздел 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В MATLAB					
	Тема 1.1 Общие сведения и основы работы в MATLAB Тема 1.2 Разветвляющийся вычислительный процесс Тема 1.3 Программирование задач циклической структуры Тема 1.4 Решение задач алгебры и анализа Тема 1.5 Графика в MATLAB Тема 1.6 Работа с массивами в MATLAB Тема 1.7 Работа с файлами в MATLAB	18			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №1. Общие сведения и основы работы в MATLAB Практическая работа №2. Условные операторы в MATLAB Практическая работа №3. Программирование задач циклической структуры Практическая работа №4. Решение задач алгебры и анализа в MATLAB Практическая работа №5. Работа с файлами в MATLAB Практическая работа №6. Решение дифференциальных уравнений в частных производных в MATLAB			12	10	Подготовка к практическим занятиям [6.3.3], [6.3.4]
	Лабораторная работа №1. Простейшие вычисления в MATLAB Лабораторная работа №2. Разветвляющийся вычислительный процесс в MATLAB Лабораторная работа №3. Циклический вычислительный процесс в MATLAB Лабораторная работа №4. Решение задач алгебры и анализа в MATLAB Лабораторная работа №5. Графика в MATLAB Лабораторная работа №6. Работа с массивами в MATLAB Лабораторная работа №7. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MATLAB	28			10	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.1], [6.3.2]
	Итого по 1 разделу	18	28	12	25	
	Раздел 2. ОСНОВЫ РАБОТЫ С SIMULINK MATLAB					
	Тема 2.1 Основы работы с SIMULINK	2			9	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Лабораторная работа №8. Решение ОДУ в Simulink		4		2	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.1], [6.3.2]
	Итого по 2 разделу	2	4		11	
	КУРСОВАЯ РАБОТА				36	Подготовка к выполнению КР [6.3.3]
Итого по дисциплине	20	32	12	72		

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины, приводятся в табл. 5.6.

Оценочные процедуры в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические и лабораторные занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий. При выполнении индивидуального практического и лабораторного задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа включает выполнение самостоятельных заданий в форме индивидуальных заданий (контрольной работы).

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

Контрольный тест содержит 20 тестовых вопросов (оценивание 30% показателей, время на проведение тестирования 20 минут).

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Частью промежуточной аттестации является курсовая работа, критерии оценок представлены в п. 5.2.2. Курсовая работа должна быть зачтена перед экзаменом.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2 - 5.5.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения	ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – ключевые слова и константы MATLAB; – встроенные математические функции MATLAB и операторы языка программирования; – встроенные функции для визуализации данных; – строенные функции для создания и преобразования массивов; – типы вычислительных ошибок. 	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – изменять настройки графического интерфейса MATLAB; – проводить разработку и анализ алгоритмов; – программировать функции и сценарии; – проектировать пользовательский графический интерфейс. 	Лабораторные и практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные и практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – способностью формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; – современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских задач. 	Лабораторные и практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные и практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (курсовая работа)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ПКС-5 Способен выполнять отладку программного обеспечения	ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – ключевые слова и константы MATLAB; – встроенные математические функции MATLAB и операторы языка программирования; – встроенные функции для визуализации данных; – строенные функции для создания и преобразования массивов; – типы вычислительных ошибок. 	<p>Очень слабое понимание теоретического материала Содержание в целом не соответствует заданию Большое количество нарушений в логике изложения материала Ответы на вопросы отсутствуют</p>	<p>Слабое понимание теоретического материала Содержание частично не соответствует заданию Не большое количество нарушений в логике изложения материала Ответы на вопросы неполные</p>	<p>Глубокие знания теоретического материала Содержание соответствует заданию Структура работы логически и методически выдержана Развернутые ответы на вопросы</p>	<p>Контроль выполнения курсовой работы Ответы на теоретические вопросы</p>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – изменять настройки графического интерфейса MATLAB; – проводить разработку и анализ алгоритмов; – программировать функции и сценарии; – проектировать пользовательский графический интерфейс. 	<p>Анализ задания не выполнен Задание не выполнено Полученные результаты не соответствуют требованиям задания. Оформление не соответствует требованиям</p>	<p>Анализ задания выполнен Задание выполнено частично Полученные результаты не полностью соответствуют требованиям задания Оформление не полностью соответствует требованиям</p>	<p>Анализ задания выполнен Задание выполнено полностью Полученные результаты соответствуют требованиям задания Оформление полностью соответствует требованиям</p>	<p>Консультации по курсовой работе Контроль выполнения курсовой работы</p>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – способностью формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских задач. 	<p>Не владеет методами решения задач Отсутствует способность анализировать решение задачи Выводы и предложения отсутствуют</p>	<p>Владеет основными методами решения задач Умеет анализировать решение задачи Выводы и предложения отсутствуют</p>	<p>Владеет методами и способами решения задач Умеет анализировать решение задачи Выводы и предложения убедительно аргументированы</p>	<p>Консультации по курсовой работе Контроль выполнения курсовой работы</p>

Таблица 5.3 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения	ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – ключевые слова и константы MATLAB; – встроенные математические функции MATLAB и операторы языка программирования; – встроенные функции для визуализации данных; – строенные функции для создания и преобразования массивов; – типы вычислительных ошибок. 	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – изменять настройки графического интерфейса MATLAB; – проводить разработку и анализ алгоритмов; – программировать функции и сценарии; – проектировать пользовательский графический интерфейс. 	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – способностью формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; – современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских задач. 	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.4 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию (курсовая работа)

Баллы за промежуточную аттестацию	Оценка
Суммарное количество баллов*	
0	«неудовлетворительно»
0 - 1	«удовлетворительно»
1 - 2	«хорошо»
2	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

Таблица 5.5 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.

***) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.3.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Типовые задания к практическим занятиям

Практическая работа №3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Задание 1. Написать программу, которая вводит с клавиатуры 10 целых чисел и печатает их сумму.

Задание 2. Составить программу для вычисления значений функции y в точках от $x = x_1$ до $x = x_n$ с шагом Δx . При выполнении задания использовать оператор цикла с предусловием и оператор цикла с заданным числом повторений.

$$y = \frac{\sqrt{ax}}{b + ax\sqrt{x}}$$

Исходные данные: $x_1 = 1$; $x_n = 2$; $\Delta x = 0,2$; $a = 3,45$; $b = 1,2$.

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. ПРОСТЕЙШИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В MATLAB

Задание 1. Вычислить значение выражения. Результат округлить до целого числа.

$$Y = \cos 2y + \sqrt[3]{2 + \sqrt[5]{\frac{x(1+x)^3(1+2x)^5}{|tg(x)|}}}, \quad x=2,5; y=4$$

Задание 2. Даны функции $y=-3x+5$, $y=3tgx$. Вычислить $y=3tgx-3x+5$ в интервале $[-\frac{\pi}{4}; 0]$ с шагом $\frac{\pi}{25}$

Лабораторная работа №2. РАЗВЕТВЛЯЮЩИЙСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В

MATLAB

Задание 1. Вычислить значения функции $U(x, y)$ при заданных значениях аргументов x и y .

$$Z = \begin{cases} \sqrt{a^2 + 0,2x} + \frac{b}{\sqrt{x}}, & x \geq 3 \\ \sqrt{a^2 + 0,2x} + \frac{b}{x}, & x < 3 \end{cases}$$

при $x = 5 + 3i$, $i = 0, 2$, $b = 12$, $a = 0,42; 1,5; 0,3; 1,1$

Задание 2. Для целого числа d от 100 до 1000, обозначающего денежную единицу, дописать слово «рубль» в правильной форме.

Типовые тестовые задания

Раздел 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В MATLAB

1. Какой оператор записывается в виде while Условие Инструкции end?

Выберите один ответ:

- a. Оператор цикла
- b. Оператор присваивания
- c. Оператор двоеточие
- d. Оператор перечисления

2. Для чего предназначена функция fzero в пакете MATLAB?

Выберите один ответ:

- a. Для вычисления корней заданной функции.
- b. Для вычисления максимума заданной функции.
- c. Для вычисления значений заданной функции.
- d. Для вычисления минимума заданной функции.

Раздел 2. ОСНОВЫ РАБОТЫ С SIMULINK MATLAB

1. Что такое библиотека SIMULINK?

Выберите один ответ:

- Набор функций для блоков для модели
- Набор готовых блоков для модели
- Набор справочных данных

2. Что такое Sinks в SIMULINK?

Выберите один или несколько ответов:

- Подбиблиотека блоков получателей Simulink
- Подбиблиотека блоков источников Simulink
- Подбиблиотека блоков наблюдателей Simulink

Типовые задания для контрольной работы

Тема: «Простейшие вычисления MATLAB. Условные операторы»

Вариант 1

Задание 1. Составить программу для вычисления значения выражения при заданных значениях исходных величин.

$$Z = \frac{e^{\cos x} (x \sin^2 x - 3 \cos x)}{\sin^2 x + \cos x + 2}$$

Исходные данные: $x = -0.41$

Задание 2. Составить программу для вычисления значения функции $Z(x, y)$ при заданных значениях аргументов x и y .

$$Z = \begin{cases} \frac{a}{\sqrt{x^2 + a^2}} - bx, & x > a \\ \frac{a}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{b}{x}, & x \leq a \end{cases}$$

при $x = 2n^2 + 1$, $b = 4.6$, $n = -1$, $a = 10,3$

Задание 3. Дано целое число $n = 1, \dots, 5$, которое является номером функции. По значению переменной n вычислить значение соответствующей функции. Значение переменной x вводить с клавиатуры.

$$Z = \begin{cases} x^3 + 2a, & \text{если } n = 1 \\ \ln |\cos bx|, & \text{если } n = 2 \\ x^2 e^x, & \text{если } n = 3, 4, 5 \end{cases}$$

Исходные данные: $a = 2.1$, $b = 6.7$, $x = -2; 4; 6; 8$

Тема: «Решение задач алгебры и анализа»

Вариант 1

Задание 1. Найти неопределенные интегралы.

$$\int \frac{2x^3 - 4x^2 - 16x - 12}{(x-1)^2(x^2 + 4x + 5)} dx$$

Задание 2. Найти производную.

$$y = (x \sin x)^{8 \ln(x \sin x)}$$

Задание 3. Вычислить пределы функций.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{6-x}{3} \right)^{\operatorname{tg}(\pi/6)}$$

Задание 4. Исследовать на сходимость ряд.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}$$

Задание 5. Вычислить.

$$\iint_D (8xy + 9x^2 y^2) dx dy, \quad D: x = 1, y = \sqrt[3]{x}, y = -x^3$$

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Защита курсовой работы.

Курсовая работа по дисциплине «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В MATLAB» оценивается следующим образом:

оценка «отлично» ставится, если:

- студент выполнил все этапы решения задач на ЭВМ;
- в графическом изображении алгоритма (блок-схеме) нет ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок;
- получен правильный результат работы программы;
- работа оформлена в соответствии со всеми требованиями.

оценка «хорошо» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах блок-схем или тексте программы, в результате чего получен неправильный результат;
- оформление работы правильное.

оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью;
- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в чертежах блок-схем или программе;
- оформление работы правильное.

оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ЭВМ или значительная часть работы выполнена неправильно;
- допущено множество значительных ошибок в расчетах и оформлении.

Перечень вопросов к защите курсовой работы (ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения; ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение):

1. Какое назначение окна Command Windows ?
2. Какое назначение и структура окна Workspace ?
3. Какое назначение окна Array Editor ?
4. Как используются команды who, whos, clear, exist ?
5. Как устанавливается формат вывода результатов ?
6. Как используется команда format ?
7. Какое назначение служебных клавиш \uparrow , \downarrow ?
8. В каких случаях возможно появление исключительных ситуаций ?
9. В чем состоит особенность записи комплексных чисел ?
10. В чем состоит особенность комплексно-сопряженных выражений ?
11. Каким образом можно получить информацию о встроенных элементарных функциях ?
1. Каким образом можно получить информацию о специальных математических функциях ?
2. Какие требования к записи имен переменных ?
3. Каким образом сохраняются и восстанавливаются переменные среды ?
4. Какая особенность хранения переменных в файлах с расширением mat ?
5. Как используется команда diary ?
6. Какие возможности MATLAB по работе с текстовыми файлами ?
7. Для чего используется файл history.m ?
8. Какое назначение M-файлов ?
9. Как указываются комментарии в M-файлах ?

10. Когда применяются встроенные и анонимные функции ?
11. Как задаются параметры для встроенной функции ?
12. Как используются переменные рабочей среды при работе встроенных и анонимных функций ?
13. Какое назначение функций `ndims`, `size` и `length` ?
14. Как используются тригонометрические функции при обработке векторов ?
15. В каких форматах возможно хранение элементов массивов ?
16. Как выполняются операции сцепления векторов ?
17. Как выполняются операции редактирования векторов ?
18. Как и когда используется индексация при помощи вектора ?
19. Какое назначение функций `prod`, `sum`, `min`, `max` и `sort` ?
20. Как выполняются операции `.*` при обработке векторов ?
21. Как выполняются операции `.^` при обработке векторов ?
22. Как выполняются операции `./` и `.\` при обработке векторов ?
23. Как выполняются поэлементные операции вектора с числом ?
24. Как формируется сопряженный и транспонированный вектор для вектора-столбца с комплексными переменными ?
25. Как выполняется скалярное произведение векторов ?
26. Как выполняется векторное произведение векторов ?
27. Как выполняется внешнее произведение векторов ?
28. Как отобразить функцию в виде таблицы ?
29. Как возможно отобразить графики несколько функций на одних осях ?
30. Как из командной строки задать матрицы ?
31. При помощи каких операций можно обратиться к элементам матрицы ?
32. В чем состоит суть логического индексирования ?
33. Какие особенности использования матричных операций ?
34. Какие особенности перемножения матрицы на вектор ?
35. Каким образом можно удалить строки и столбцы ?
36. Каким образом можно сгенерировать матрицу ?
37. Как работают функции `zeros`, `eye` ?
38. Как работают функции `ones`, `rand` ?
39. Как выполняются операции `.*` при обработке матриц ?
40. Как выполняются операции `.^` при обработке матриц ?
41. Как выполняются операции `./` и `.\` при обработке матриц ?
42. Как вычисляется функция `cos` от элементов матриц ?
43. Как вычисляется функция `sum` от элементов матриц ?
44. Как вычисляется функция `sort` от элементов матриц ?
45. Как вычисляются функции `min` и `max` от элементов матриц ?
46. Как используются функции `meshgrid` и `mesh` ?
47. Как используется функция `imagesc` ?
48. Какое назначение команды `grid on` ?
49. Какое назначение функций `xlabel`, `ylabel`, `zlabel`, `title` ?
50. Какие правила использования функции `legend` ?
51. Как построить графики функций, заданных параметрически ?
52. Как построить графики кусочно-заданной функции ?
53. Какое назначение команд `hidden off` и `hidden on` ?
54. Какое назначение функций `surf` и `surfc` ?
55. Какое назначение команды `colorbar` ?
56. Какое назначение функций `mesh` и `meshc` ?
57. Какое назначение функции `contour3` ?
58. Каким образом можно изменять цветовое оформление графиков ?
59. Какие правила использования в аргументах команд математических обозначений ?
60. Какие правила использования греческих букв и специальных символов ?
61. Какие правила поворота графиков ?
62. Какое назначение функции `surf1` ?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения; ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение):

1. Что такое "рабочая среда MATLAB" ?
2. Для чего используются кнопки Dock и Undock ?
3. Какое назначение окна Command Windows ?
4. Какое назначение и структура окна Workspace ?
5. Какое назначение окна Array Editor ?
6. Как используются команды who, whos, clear, exist ?
7. Как устанавливается формат вывода результатов ?
8. Как используется команда format ?
9. Какое назначение служебных клавиш \uparrow , \downarrow ?
10. В каких случаях возможно появление исключительных ситуаций ?
11. В чем состоит особенность записи комплексных чисел ?
12. В чем состоит особенность комплексно-сопряженных выражений ?
13. Каким образом можно получить информацию о встроенных элементарных функциях ?
63. Каким образом можно получить информацию о специальных математических функциях ?
64. Какие требования к записи имен переменных ?
65. Каким образом сохраняются и восстанавливаются переменные среды ?
66. Какая особенность хранения переменных в файлах с расширением mat ?
67. Как используется команда diary ?
68. Какие возможности MATLAB по работе с текстовыми файлами ?
69. Для чего используется файл history.m ?
70. Какое назначение M-файлов ?
71. Как указываются комментарии в M-файлах ?
72. Какое отличие файл-программ от файл-функций ?
73. Какие особенности использования файл-программ ?
74. Какие особенности использования файл-функций ?
75. Какое назначение функции fplot ?
76. Какое назначение подфункций и вложенных функций ?
77. Какое назначение частных функций ?
78. Когда применяются встроенные и анонимные функции ?
79. Как задаются параметры для встроенной функции ?
80. Как используются переменные рабочей среды при работе встроенных и анонимных функций ?
81. Какое назначение функций ndims, size и length ?
82. Как используются тригонометрические функции при обработке векторов ?
83. В каких форматах возможно хранение элементов массивов ?
84. Как выполняются операции сцепления векторов ?
85. Как выполняются операции редактирования векторов ?
86. Как и когда используется индексация при помощи вектора ?
87. Какое назначение функций prod, sum, min, max и sort ?
88. Как выполняются операции .* при обработке векторов ?
89. Как выполняются операции .^ при обработке векторов ?
90. Как выполняются операции ./ и .\ при обработке векторов ?
91. Как выполняются поэлементные операции вектора с числом ?
92. Как формируется сопряженный и транспонированный вектор для вектора-столбца с комплексными переменными ?
93. Как выполняются операции .' и ' над вещественными векторами ?
94. Как выполняется скалярное произведение векторов ?
95. Как выполняется векторное произведение векторов ?
96. Как выполняется внешнее произведение векторов ?

97. Как отобразить функцию в виде таблицы ?
98. Как используется операция транспонирования при отображении функции в виде таблицы ?
99. Какие функции используются для построения графиков функций в линейном масштаб ?
100. Какие функции используются для построения графиков функций в логарифмическом и полулогарифмическом масштабах ?
101. Как возможно отобразить графики несколько функций на одних осях ?
102. Как из командной строки задать матрицы?
103. При помощи каких операций можно обратиться к элементам матрицы?
104. В чем состоит суть логического индексирования?
105. Какие особенности использования матричных операций?
106. Какие особенности перемножения матрицы на вектор?
107. Как формируются блочные матрицы?
108. Каким образом можно удалить строки и столбцы?
109. Каким образом можно сгенерировать матрицу?
110. Как работают функции `zeros`, `eye`?
111. Как работают функции `ones`, `rand`?
112. Как работает функция `diag` ?
113. Как выполняются операции `.*` при обработке матриц ?
114. Как выполняются операции `.^` при обработке матриц ?
115. Как выполняются операции `./` и `.\` при обработке матриц ?
116. Как вычисляется функция `cos` от элементов матриц ?
117. Как вычисляется функция `sum` от элементов матриц ?
118. Как вычисляется функция `sort` от элементов матриц ?
119. Как вычисляются функции `min` и `max` от элементов матриц ?
120. Как используются функции `rot90` и `fliplr` ?
121. Как используются функции `meshgrid` и `mesh` ?
122. Как используется функция `imagesc` ?
123. Как используется функция `colorbar` ?
124. Каким образом можно управлять видом графиков ?
125. Какое назначение команды `grid on` ?
126. Какое назначение функций `xlabel`, `ylabel`, `zlabel`, `title` ?
127. Какие правила использования функции `legend` ?
128. Как построить графики функций, заданных параметрически ?
129. Как построить графики кусочно-заданной функции ?
130. Какое назначение команд `hidden off` и `hidden on` ?
131. Какое назначение функций `surf` и `surfc`?
132. Какое назначение команд `shading interp` и `shading faceted` ?
133. Какое назначение команды `colorbar` ?
134. Какое назначение функций `mesh` и `meshc`?
135. Какое назначение функции `contour` ?
136. Какое назначение функции `contourf` ?
137. Какое назначение функции `contour3` ?
138. Каким образом можно изменять цветовое оформление графиков ?
139. Какие правила использования в аргументах команд математических обозначений ?
140. Какие правила использования греческих букв и специальных символов ?
141. Какие правила поворота графиков ?
142. Какое назначение функции `surf1` ?

143. Как получить изображение освещенной поверхности ?
144. Как получить анимированный график ?
145. Как обеспечить вывод каждого графика в отдельное окно ?
146. Как обеспечить вывод нескольких графиков на одни координатные оси в одно окно ?
147. Как обеспечить отображение в пределах одного окна нескольких графиков, каждого на своих осях?

Примерный тест для итогового тестирования:

Раздел 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В MATLAB (ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения; ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение):

1. Какой оператор записывается в виде while Условие Инструкции end?

Выберите один ответ:

- а. Оператор цикла
- б. Оператор присваивания
- в. Оператор двоеточие
- г. Оператор перечисления

3. Для чего предназначена функция fzero в пакете MATLAB?

Выберите один ответ:

- а. Для вычисления корней заданной функции.
- б. Для вычисления максимума заданной функции.
- в. Для вычисления значений заданной функции.
- г. Для вычисления минимума заданной функции.

Раздел 2. ОСНОВЫ РАБОТЫ С SIMULINK MATLAB (ПКС-5 Способен выполнять отладку наукоемкого программного обеспечения; ИПКС-5.2. Разрабатывает и тестирует прикладное и системное программное обеспечение):

1. Что такое библиотека SIMULINK?

Выберите один ответ:

- Набор функций для блоков для модели
- Набор готовых блоков для модели
- Набор справочных данных

2. Что такое Sinks в SIMULINK?

Выберите один или несколько ответов:

- Подбиблиотека блоков получателей Simulink
- Подбиблиотека блоков источников Simulink
- Подбиблиотека блоков наблюдателей Simulink

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, 5.3 задания в п. 5.2.2).

Для всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины проводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.6).

Таблицы 5.6 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПКС-5 ИПКС-5.2					
Знать: – ключевые слова и константы MATLAB; – встроенные математические функции MATLAB и операторы языка программирования; – встроенные функции для визуализации данных; – строенные функции для создания и преобразования массивов; типы вычислительных ошибок.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснить полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснить полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Промежуточная аттестация
Уметь: – изменять настройки графического интерфейса MATLAB; – проводить разработку и анализ алгоритмов; – программировать функции и сценарии; проектировать пользовательский графический интерфейс	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ курсовой работы
Владеть навыками: – формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; - современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских задач.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ курсовой работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1. Фомин Д.М., Жилина Т.Е. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2011- 288 с.

6.1.2 Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1 + Simulink 5/6. Работа с изображениями и видеокартами. – М.: СОЛОН-Пресс. 2005- 400 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Иванова Г.С. Основы программирования. Учебник для вузов. М.:МГТУ 2002 - 416 с.

6.2.2 Иванова Г.С. Объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. М.:МГТУ 2001- 416 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1. Эварт. Т.Е., Лазарева А.Б., Глухова А.Ф. Основы моделирования в MATLAB: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов АПИ, обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» / сост. к. ф.-м. н., доцент Т.Е. Эварт., к.т.н., доцент А.Б. Лазарева, к. ф.-м. н., доцент А.Ф. Глухова; Арзамасский политехнический институт. – Арзамас: Изд-во Арзамасского политехнического института, 2019. – 203 с.

6.3.2. Фомин Д.М., Жилина Т.Е. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2011- 288 с.

6.3.3. Эварт Т.Е., Рябов А.В. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы моделирования в MATLAB/SCILAB» / Т.Е. Эварт, А.В. Рябов – Арзамас, 2017 – 100 с.

6.3.4. Методические рекомендации для лабораторных и практических работ по освоению дисциплины «Основы моделирования в MATLAB». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 4 от 29.04.2021 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Операционная система Windows XP и выше,

7.2.2 MATLAB R2009b и выше

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
319 - Учебная лаборатория математического моделирования г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	1 Колонки* Sven SPS-611S 2.0; 1 Компьютер в сборе; 1 Проектор с креплен, потолок, Beng MX505 DPL 3000Lm 13000:1; 1 Экран umien Master Picture 203*203 cv Matte White FiberGlass; 1 Рабочее место преподавателя; 20 Рабочих мест студентов; 1 Доска аудиторная маркерная
320 - Учебная мультимедийная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Мультимедийный проектор BENQ; . Экран; 4. Компьютеры PC Intel® Core™ i3-10100/256SSD/8RAM - 14 шт; 5. Посадочных мест - 34
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=78> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

10.6 Методические указания для выполнения курсовой работы

Выполнение курсового проекта / работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта (работы) с учетом особенностей дисциплины, в том числе следующие положения:

- цели и задачи курсового проектирования;
- выбор темы курсового проектирования;
- организация, выполнение и руководство курсовым проектированием;
- структура и содержание курсового проекта / работы. Методические указания по выполнению основных разделов;
- требования к оформлению курсового проекта / работы;
- порядок сдачи и защиты курсового проекта / работы.

Эварт Т.Е., Рябов А.В. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы моделирования в MATLAB/SCILAB» / Т.Е. Эварт, А.В. Рябов – Арзамас, 2017 – 100 с.

10.7 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20 ____/20 ____ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)