

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электроники и автоматики физических установок»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.03 Прикладная информатика

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
4	2	72	0	0	32	0	40	Зач.
Итого	2	72	0	0	32	0	40	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование прикладных задач» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программы «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

З.1 численные методы решения прикладных задач

З.2 средства разработки приложений

2) уметь:

У.1 сравнивать методы (методики) решения поставленной задачи, выбирать методы (методики) решения задач

У.2 составлять алгоритм решения поставленной задачи

У.3 реализовывать алгоритмы на одном из языков программирования высокого уровня

У.4 пользоваться средствами разработки приложений для реализации составленных алгоритмов;

У.5 интерпретировать результаты компьютерного моделирования

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 навыками аналитического и численного решения задач

В.2 поиском информации о способах (методах) решения поставленной задачи

В.3 формированием алгоритма решения задач

В.4 навыками работы в средствах разработки приложений

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование прикладных задач» являются:

формирование компетенций, необходимых для численного решения инженерных и научных задач

Основными задачами дисциплины являются:

изучение принципов, методов и средств вычислительной математики; овладение основными численными методами решения математических задач; формирование навыков компьютерного моделирования

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование прикладных задач» (Б1.В.ДВ.1.1) - Профессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
Проведение обследования прикладной области в соответствии с профилем подготовки: сбор детальной информации для формализации требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика	- данные, информация, знания; - прикладные и информационные процессы; - информационные технологии; - информационные системы.	ПК-4 Способен проводить обследование деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятий	З-ПК-4 Знать методы формализации результатов обследования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятий, описания информационных потребностей пользователей и требований к информационной системе У-ПК-4 Уметь проводить обследование деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятий и описывать с помощью стандартных нотаций их бизнес-процессы, информационные потребности пользователей и требования к информационной системе В-ПК-4 Владеть навыками описания результатов обследования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятий, информационных потребностей пользователей и требований к информационной системе с помощью стандартных нотаций
Проведение обследования прикладной области в соответствии с профилем подготовки: сбор детальной информации для формализации требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика	- данные, информация, знания; - прикладные и информационные процессы; - информационные технологии; - информационные системы.	ПК-5 Способен принимать участие в организации и управление проектами в области информационных технологий в соответствии с требованиями заказчика	З-ПК-5 Знать: способы организации ИТ инфраструктуры, и механизмы взаимодействия со всеми участниками бизнес-процесса исходя из требований заказчика У-ПК-5 Уметь: организовывать комплексную ИТ-инфраструктуру в организациях исходя из требований заказчика В-ПК-5 Владеть: способностью принимать участие в организации и управлении проектами в области информационных технологий в соответствии с требованиями заказчика
тип задач профессиональной деятельности: проектный			
Проектирование информационных систем в соответствии со спецификой профиля подготовки по видам обеспечения (программное,	- данные, информация, знания; - прикладные и информационные процессы; - информационные	ПК-6 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	З-ПК-6 Знать: методологию обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей; способы обследования и документирования информационных потребностей

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
информационное, организационное, техническое)	технологии; - информационные системы.		пользователей в организациях У-ПК-6 Уметь: проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности; проводить обследование и документирование информационных потребностей пользователей в организациях В-ПК-6 Владеть: методами проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей; методами проведения обследования и документирования информационных потребностей пользователей в организациях
Осуществление технического сопровождения информационной системы в процессе ее эксплуатации	- данные, информация, знания; - прикладные и информационные процессы; - информационные технологии; - информационные системы.	ПК-7 Способен осуществлять планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных реальных систем, процессов и продуктов	З-ПК-7 Знать: методологии, методы и средства управления процессами проектирования наукоемкой продукции, принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки высокотехнологичных реальных систем У-ПК-7 Уметь: выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта информационной системы В-ПК-7 Владеть: принципами организации проектирования и этапов процесса разработки высокотехнологичных реальных систем, методологиями и средствами управления процессами проектирования

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Математическое моделирование прикладных задач» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программе «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 2, 72 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 4.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

– **раздел 1** – «Численные методы»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
4 семестр (18 недель)								
1	Численные методы			32	40	1/ЛР1, 3/ЛР2, 5/ЛР3, 7/ЛР4, 9/ЛР5, 11/ЛР6, 13/ЛР7, 15/ЛР8	16/КР1	60
	Зачет							40
Итого за 4 семестр:				32	40			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать методы формализации результатов обследования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятий, описания информационных потребностей пользователей и требований к информационной системе (З-ПК-4)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Уметь проводить обследование деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятий и описывать с помощью стандартных нотаций их бизнес-процессы, информационные потребности пользователей и требования к информационной системе (У-ПК-4)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Владеть навыками описания результатов обследования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятий, информационных потребностей пользователей и требований к информационной системе с помощью стандартных нотаций (В-ПК-4)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Знать: способы организации ИТ инфраструктуры, и механизмы взаимодействия со всеми участниками бизнес-процесса исходя из требований заказчика (З-ПК-5)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)

– Уметь: организовывать комплексную ИТ-инфраструктуру в организациях исходя из требований заказчика (У-ПК-5)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Владеть: способностью принимать участие в организации и управлении проектами в области информационных технологий в соответствии с требованиями заказчика (В-ПК-5)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Знать: методологию обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей; способы обследования и документирования информационных потребностей пользователей в организациях (З-ПК-6)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Уметь: проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности; проводить обследование и документирование информационных потребностей пользователей в организациях (У-ПК-6)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Владеть: методами проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей; методами проведения обследования и документирования информационных потребностей пользователей в организациях (В-ПК-6)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Знать: методологии, методы и средства управления процессами проектирования наукоемкой продукции, принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки высокотехнологичных реальных систем (З-ПК-7)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Уметь: выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта информационной системы (У-ПК-7)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
– Владеть: принципами организации проектирования и этапов процесса разработки высокотехнологичных реальных систем, методологиями и средствами управления процессами проектирования (В-ПК-7)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Лекционный курс по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 3 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
---	-------------------------------------

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Численные методы	
1.1 Численное решение нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений методами дихотомии, простых итераций, хорд, касательных с помощью программ на Си++	4
1.2 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами дихотомии, простых итераций, хорд, касательных с помощью программ на Си++	4
1.3 Интерполяция сеточных функций. Вычисление значений интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона для таблиц с постоянным и переменным шагом с помощью программ на Си++	4
1.4 Аппроксимация сеточной функции методом наименьших квадратов. Поиск наилучшего приближения сеточных функций методом наименьших квадратов с помощью программ на Си++	4
1.5 Численное дифференцирование. Вычисление первой, второй производной сеточных функций по формулам численного дифференцирования с помощью программ на Си++	4
1.6 Численное интегрирование. Вычисление определённых интегралов методами прямоугольников, трапеций, Симпсона с помощью программ на Си++	4
1.7 Поиск минимума функции одной переменной. Поиск минимума функции одной переменной методами половинного деления и золотого сечения с помощью программ на Си++	4
1.8 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное решение задачи Коши для ОДУ первого и второго порядков методами Рунге-Кутты с помощью программ на Си++	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>32</i>
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	32

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Обучение на основе опыта, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Исследовательский метод.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ПК-4	З-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-5	З-ПК-5	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-5	У-ПК-5	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-5	В-ПК-5	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-6	З-ПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-6	У-ПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-6	В-ПК-6	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-7	З-ПК-7	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-7	У-ПК-7	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)
ПК-7	В-ПК-7	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Зачет (4 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			

ЛР1	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР2	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР3	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР4	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР5	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР6	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР7	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР8	Лабораторная работа	6	3.6
КР1	Контрольная работа	12	7.2
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (4 семестр):

- 1 Численные методы решения нелинейных уравнений (метод дихотомии, простых итераций, метод хорд, метод касательных)
- 2 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса, метод простых итераций)
- 3 Интерполяция сеточных функций (интерполяционные полиномы, интерполяция сплайнами)
- 4 Метод наименьших квадратов
- 5 Численное дифференцирование (первая и вторая разностные производные, центральные разности)
- 6 Численное интегрирование (методы прямоугольников, трапеций, Симпсона)
- 7 Численные методы поиска минимума функции одной переменной (метод половинного деления, метод золотого сечения)
- 8 Численные методы решения ОДУ (методы Рунге-Кутты)

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] / Голубева Н. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 192 с.

Л1.2 Маликов Р. Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. - Москва: Юрайт, 2023 - 403 с

Л1.3 Нагаева И. А. Основы математического моделирования и численные методы [Электронный ресурс] / Нагаева И. А., Кузнецов И. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 204 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Викторова Н. Б. Основы математического моделирования квантовых вычислительных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Викторова Н. Б. - Санкт-Петербург: Лань, 2023 - 120 с.

Л2.2 Зализняк В. Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. - Москва: Юрайт, 2023 - 133 с

Л2.3 Мельникова Н.А. Численное решение нелинейных уравнений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / Н. А. Мельникова, М. М. Немирович-Данченко — Северск : Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2019 .— 20 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 <http://library.mephi.ru> - Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ

Э2 <http://www.ssti.ru/cgi-bin/zgate/zgate?Init+ssti.xml,simple.xsl+rus> - Электронный каталог библиотеки СТИ

Э3 <http://univertv.ru> - образовательный видеопортал

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными

часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

1. Цель работы: цель и задачи, решаемые в ходе лабораторной работы.
2. Теоретическая часть: основные понятия, формулы по теме лабораторной работы.
3. Практическая часть: описание хода работы, коды программ, полученные результаты.
4. Вывод: заключение о проделанной работе и её результатах.
5. Приложения, при необходимости.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Подготовка к лабораторным работам
- Подготовка к контрольным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (4 семестр)

В течение 4 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Н.А. Мельникова