

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММИРУЕМЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
15.03.06 Мехатроника и робототехника
НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
Разработка роботизированных систем для атомной промышленности
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)
6	5	180	16	32	32	0	100	Экз.
Итого	5	180	16	32	32	0	100	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Программируемые микроконтроллеры» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

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

1) знать:

З.1 архитектуру, систему команд, режимы адресации, а также возможности языка Ассемблера, состав и особенности функционирования периферийных устройств микроконтроллеров

2) уметь:

У.1 строить алгоритмы и разрабатывать программы на языке Ассемблера для микроконтроллеров для управления различными робототехническими комплексами

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 системами команд и методикой подготовки и отладки программ в интегрированной среде разработки, приемами работы с микроконтроллерами для управления робототехническими комплексами и системами

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программируемые микроконтроллеры» являются:

- получение знаний и формирование у обучающихся в области существующих микроконтроллерах, их архитектурных особенностях и областях применения, о жизненном цикле разработки информационной системы, развития и демонстрации навыков программирования микроконтроллеров, базовых составляющих управления роботами.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение архитектуры, системы команд, режимов адресации, а также возможностей языка Ассемблера микроконтроллеров;

- освоение методики разработки программного обеспечения на языке Ассемблера для микроконтроллеров в интегрированной среде, включая выполнение отладки программы с использованием программного эмулятора.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Программируемые микроконтроллеры» (Б1.В.ОД.1.3) -
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: проектно-конструкторский			
Изучение технической документации, определение характеристик и анализ технического задания на предпроектное обследование электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем. Разработка программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами. Составление отчета о выполненных испытаниях частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы.	Мехатронные и робототехнические системы, и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем.	ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	З-ПК-2 знать методы разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем. У-ПК-2 уметь разрабатывать управляющие программы для систем управления. В-ПК-2 владеть навыками программирования микропроцессоров и микроконтроллеров.
тип задач профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный			
Настройка системы управления и обработки информации для управляющих средств и комплексов. Осуществление регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств. Проверка	Мехатронные и робототехнические системы, и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое,	ПК-11 Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	З-ПК-11 знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. У-ПК-11 уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации,

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
технического состояния оборудования, проведения профилактического контроля и ремонта путем замены отдельных модулей.	алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем.		управляющих средств и комплексов. В-ПК-11 владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Программируемые микроконтроллеры» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<https://edu.ssti.ru/course/index.php?categoryid=145>).

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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программе «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – **5, 180 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 6**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы**:

- **раздел 1** – «Общие сведения»
- **раздел 2** – «Программирование микроконтроллеров»

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	Лаб. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
6 семестр (16 недель)								
1	Общие сведения	8	12		12	2/Зд1, 4/Зд2, 6/Зд3		6
2	Программирование микроконтроллеров	8	20	32	52	1/ЛР1, 3/ЛР2, 5/ЛР3, 7/ЛР4, 9/ЛР5, 11/ЛР6, 13/ЛР7, 15/ЛР8, 8/Зд4, 10/Зд5, 12/Зд6, 14/Зд7, 16/Зд8	16/КР1	54
	Экзамен				36			40
Итого за 6 семестр:		16	32	32	100			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 разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем. (З-ПК-2)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
– уметь разрабатывать управляющие программы для систем управления. (У-ПК-2)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
– владеть навыками программирования микропроцессоров и микроконтроллеров. (В-ПК-2)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)

– знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. (З-ПК-11)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
– уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов. (У-ПК-11)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
– владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов. (В-ПК-11)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Общие сведения	
1.1 Использование микроконтроллеров в мехатронных и робототехнических системах. Применение микропроцессорной техники для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах. Общие сведения о микроконтроллерах. Особенности использования микроконтроллеров в мехатронных и робототехнических системах	4
1.2 Архитектура и организация памяти микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Архитектура 8- разрядных микроконтроллеров. Организация памяти 8-разрядных контроллеров. Система команд и режимы (способы) адресации микроконтроллеров	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Программирование микроконтроллеров	
2.1 Язык ассемблера микроконтроллеров. Директивы Ассемблера. Структура программы на языке Ассемблера. Методика разработки программы на языке Ассемблера в интегрированной интерактивной среде. Средства отладки программ для микроконтроллеров	4

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.2 Состав, особенности работы и программирование периферийных устройств 8-разрядных микроконтроллеров. Параллельные порты ввода-вывода. Система прерываний. Программирование внешних прерываний. Таймеры-счетчики. Аналоговый компаратор. Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи для микроконтроллеров: последовательный интерфейс, универсальный асинхронный приемопередатчик. Защита кода и данных. Конфигурационные и калибровочные ячейки микроконтроллеров. Режимы параллельного и последовательного программирования, самопрограммирования	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Программирование микроконтроллеров	
2.1 Работа с цифровыми выводами.	4
2.2 Снятие и обработка показаний датчиков и исполнительных устройств, совместимых с платформой ARDUINO.	4
2.3 Работа ARDUINO UNO со звуком.	4
2.4 Измерение расстояний при помощи ультразвукового датчика.	4
2.5 Датчик влажности и температуры. Барометр. Метеостанция.	4
2.6 Программные часы.	4
2.7 Пирозлектрический датчик HC-SR501.	4
2.8 Bluetooth модуль HC06.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	32
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	32

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Общие сведения	
1.1 Знакомство с программированием микроконтроллеров.	4

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.2 Работа с аналоговыми сигналами.	4
1.3 Визуализация информации посредством жидкокристаллического экрана, реализованной на платформе ARDUINO при помощи i2c шины.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	12
Раздел 2 Программирование микроконтроллеров	
2.1 Подключение ультразвукового датчика расстояния к микроконтроллеру.	4
2.2 Датчики температуры.	4
2.3 Датчики магнитного поля.	4
2.4 Аппаратные прерывания.	4
2.5 Использование ИК пульта для управления.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

5.5 Курсовое проектирование

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

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Опережающая самостоятельная работа.

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-2	З-ПК-2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
ПК-2	У-ПК-2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
ПК-2	В-ПК-2	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
ПК-11	З-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7,

		ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
ПК-11	У-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 сем.)
ПК-11	В-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, КР1, Экзамен (6 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 Экзамена.

Аттестация в 6 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	2	1.2
Зд2	Задание (задача)	2	1.2
Зд3	Задание (задача)	2	1.2
ЛР1	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР2	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР3	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР4	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР5	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР6	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР7	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР8	Лабораторная работа	4	2.4
Зд4	Задание (задача)	2	1.2
Зд5	Задание (задача)	2	1.2
Зд6	Задание (задача)	2	1.2
Зд7	Задание (задача)	2	1.2
Зд8	Задание (задача)	2	1.2
КР1	Контрольная работа	12	7.2
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		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 балльной 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 Экзамена (6 семестр):

- 1 Типовая структура микроконтроллерной системы управления.
- 2 Классификация микроконтроллеров.
- 3 Описание архитектуры 8-разрядных микроконтроллеров.
- 4 Описание разрядов регистра состояния (SREG) микроконтроллеров.
- 5 Организация памяти микроконтроллеров
- 6 Программная модель микроконтроллеров.
- 7 Перечень этапов разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллеров.
- 8 Описание программных средств, используемых для разработки программного обеспечения.
- 9 Определение понятия кросс-разработки программного обеспечения.
- 10 Система команд микроконтроллеров.
- 11 Способы (режимы) адресации микроконтроллеров.
- 12 Директивы ассемблера микроконтроллеров.
- 13 Структура программы на языке ассемблера микроконтроллеров.
- 14 Перечислить средства отладки программ для микроконтроллеров.
- 15 Описать возможности и особенности программного управления параллельными портами ввода-вывода микроконтроллеров.
- 16 Описать возможности и особенности системы прерываний микроконтроллеров.
- 17 Описать особенности программирования внешних прерываний микроконтроллеров.
- 18 Описать работу с таймерами-счётчиками микроконтроллеров.
- 19 Описать работу аналогового компаратора микроконтроллеров.
- 20 Описать работу аналого-цифрового преобразователя микроконтроллеров.
- 21 Интерфейсы связи для микроконтроллеров: последовательный интерфейс.
- 22 Интерфейсы связи для микроконтроллеров: универсальный асинхронный приемопередатчик.
- 23 Защита кода и данных. Конфигурационные и калибровочные ячейки микроконтроллеров.
- 24 Режимы параллельного и последовательного программирования, самопрограммирования.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Белов М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов - М.: Академия, 2004 - 576 с.

Л1.2 Калинин Ц. И. Программируемые логические контроллеры в системе автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров профиля 110802 «электрооборудование и электротехнология» / Калинин Ц. И., Куницын Р. А., Багаев А. А. - Барнаул: АГАУ, 2016 - 111 с.

Л1.3 Сырымкин В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Сырымкин В. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2023 - 532 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Исаев А. В. Программируемые цифровые устройства: микроконтроллеры [Электронный ресурс]: практикум для студентов специальностей 1-38 02 01 «информационно-измерительная техника», 1-38 02 03 «техническое обеспечение безопасности», 1-54 01 02 «методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов» / Исаев А. В., Кривицкий П. Г., Пантелеев К. В. - Минск: БНТУ, 2020 - 95 с.

Л2.2 Косырев К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Косырев К. А., Руденко А. В. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2021 - 208 с.

Л2.3 Сбродов Н. Б. Программируемые контроллеры и микроконтроллеры в системах автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сбродов Н. Б., Карпов Е. К. - Курган: КГУ, 2019 - 110 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Образовательный портал СТИ НИЯУ МИФИ <https://edu.ssti.ru/>

Э2 ЭБС НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru/>

Э3 ЭБС издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

Э4 ЭБС elibrary <http://www.elibrary.ru/>

Э5 ЭБС IBOOKS <http://ibooks.ru/>

Э6 ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

Э7 ЭБС "Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза" <http://www.studentlibrary.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <https://www.sti.mephi.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.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, 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. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. 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. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

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) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

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

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, 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 практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (6 семестр)

В течение 6 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене 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): А.Л. Федянин