

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
ЭЛЕКТРОПРИВОД МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ

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)
5	5	180	32	16	16	0	116	Экз.
Итого	5	180	32	16	16	0	116	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Электропривод мехатронных и робототехнических систем» 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 Знать принципы действия и режимы работы на этапе предварительного выбора систем электропривода для робототехнических систем и типовые решения по управлению режимом работы систем электроприводов

2) уметь:

У.1 Уметь выполнять расчёты режимов работы на различных стадиях проектирования системы электропривода для робототехнических систем и осуществлять сбор и обработку справочной информации по типовым решениям режимов работы системы электропривода

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 Владеть навыками анализа технического задания и выбора оптимального решения по расчёту режима работы при проектировании системы электропривода робототехнических систем.

В.2 Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрических машин, трансформаторов и преобразователей, а также коммутационно-защитной аппаратуры, интерпретировать данные и делать выводы.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электропривод мехатронных и робототехнических систем» являются:

Изучение особенности электроприводов, применяемых в робототехнических системах

Основными задачами дисциплины являются:

- сформировать навыки выбора электропривода для решения задач робототехники.
- изучить принципы управления электродвигателями, методы формирования управляющих сигналов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электропривод мехатронных и робототехнических систем» (Б1.В.ДВ.6.1) - 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: проектно-конструкторский			
Изучение технической документации, определение характеристик и анализ 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-3 Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	З-ПК-3 знать основные методики проведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем. У-ПК-3 уметь проводить предварительные испытания составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем по заданным программам и методикам. В-ПК-3 владеть навыками ведения журналов испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Анализ научно-технической информации, участие в проведении экспериментов на действующих макетах, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Исследования математических	Мехатронные и робототехнические системы, и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и	ПК-4 Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, составлять описание заявки на полезную модель	З-ПК-4 знать виды интеллектуальной собственности, основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности. У-ПК-4 уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации, в том числе по ГОСТ Р 15.011-96, и составлять формулу заявки на изобретение и полезную модель. В-ПК-4 владеть навыками работы с научно-технической информацией.

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
моделей мехатронных и робототехнических систем.	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.		

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Электропривод мехатронных и робототехнических систем» 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 5**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы**:

- **раздел 1** – «Понятия электрических машин и электропривода»
- **раздел 2** – «Электропривод постоянного тока»
- **раздел 3** – «Электропривод переменного тока»
- **раздел 4** – «Шаговый электропривод»

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)	
5 семестр (18 недель)								
1	Понятия электрических машин и электропривода	4	2	4	12	3/ЛР1		6
2	Электропривод постоянного тока	12	2	4	32	5/ЛР2, 7/ЛР3		12
3	Электропривод переменного тока	8	8	4	17	11/ЛР4, 12/ДЗ1		23
4	Шаговый электропривод	8	4	4	19	16/Дкл1, 15/ЛР5, 16/Реф1		19
	Экзамен				36			40
Итого за 5 семестр:		32	16	16	116			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 основные методики проведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем. (З-ПК-3)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)
– уметь проводить предварительные испытания составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем по заданным программам и методикам. (У-ПК-3)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Экзамен (5 сем.)
– владеть навыками ведения журналов испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем. (В-ПК-3)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)
– знать виды интеллектуальной собственности, основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности. (З-ПК-4)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, Экзамен (5 сем.)
– уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации, в том числе по ГОСТ Р 15.011-96, и составлять формулу заявки на изобретение и полезную модель. (У-ПК-4)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)

– владеть навыками работы с научно-технической информацией. (В-ПК-4)	1, 2, 3, 4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 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 Понятия электрических машин и электропривода	
1.1 Основные понятия и законы определяющие принцип действия, устройство и режимы ЭМ. Предыстория создания и развития, основы теории электромеханического преобразования в электрических машинах (ЭМ), основные законы, определяющие принцип действия, устройство и режимы ЭМ.	2
1.2 Понятие электропривода. Принцип обратимости ЭМ, их общие свойства и классификация по исполнению. Понятие электропривода. Типы ЭМ, применяемые в робототехнике	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Электропривод постоянного тока	
2.1 Устройство, принцип действия и классификация ЭМ постоянного тока (ПТ) по способам возбуждения. Устройство, принцип действия и классификация ЭМ постоянного тока (ПТ) по способам возбуждения	2
2.2 Характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ). Механические характеристики (МХ) и электромеханические (ЭМХ) двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ)	2
2.3 Характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (ДПТ ПВ). Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (ДПТ ПВ)	2
2.4 Характеристики двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением (ДПТ СВ). Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением (ДПТ СВ)	2
2.5 Моделирование ДПТ в робототехнической системе.. Моделирование ДПТ в робототехнической системе. Управление ДПТ	2
2.6 Вентильные двигатели. Вентильные двигатели. Бесколлекторный двигатель постоянного тока.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	12
Раздел 3 Электропривод переменного тока	
3.1 Математическое описание асинхронных двигателей. Математическое описание асинхронных двигателей с неподвижной и вращающейся системе координат	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
3.2 Механические характеристики двигателя переменного тока. Механические и электромеханические характеристики двигателя переменного тока	2
3.3 Применение электропривода переменного тока в робототехнических системах. Применение электропривода переменного тока в робототехнических системах	4
<i>Итого по разделу 3:</i>	8
Раздел 4 Шаговый электропривод	
4.1 Принцип действия шагового двигателя (ШД). Преимущества и недостатки ШД.. Принцип действия шагового двигателя (ШД). Преимущества и недостатки ШД.	2
4.2 Однофазное и двухфазное управление ШД. Монополярное и биполярное управление ШД. Однофазное и двухфазное управление ШД. Монополярное и биполярное управление ШД	2
4.3 Применение шагового двигателя в робототехнических системах. Применение шагового двигателя в робототехнических системах	4
<i>Итого по разделу 4:</i>	8
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	32

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 1 Понятия электрических машин и электропривода	
1.1 Исследование статических характеристик ДПТ с НВ. Исследование тепловых режимов электрического двигателя	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Электропривод постоянного тока	
2.1 Исследование характеристик бесконтактного микродвигателя постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов. Исследование характеристик коллекторного микродвигателя постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов	2
2.2 Характеристики двигателя переменного тока. Механические и электромеханические характеристики двигателя переменного тока	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
Раздел 3 Электропривод переменного тока	
3.1 Исследование статических характеристик и энергетических показателей асинхронного двигателя. Моделирование автоматизированной системы электропривода дозирования сыпучих материалов	4

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>4</i>
Раздел 4 Шаговый электропривод	
4.1 Исследование режимов работы шагового двигателя. Исследование режимов работы шагового двигателя	4
<i>Итого по разделу 4:</i>	<i>4</i>
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

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 Понятия электрических машин и электропривода	
1.1 Основы теории электромеханического преобразования в электрических машинах (ЭМ). Основы теории электромеханического преобразования в электрических машинах (ЭМ), основные законы, определяющие принцип действия	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>2</i>
Раздел 2 Электропривод постоянного тока	
2.1 Моделирование двигателей постоянного тока. Моделирование двигателей постоянного тока	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>2</i>
Раздел 3 Электропривод переменного тока	
3.1 Выбор мощности двигателя для робототехнических систем. Выбор мощности двигателя для робототехнических систем	8
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>8</i>
Раздел 4 Шаговый электропривод	
4.1 Применение шагового двигателя в робототехнических системах. Применение шагового двигателя в робототехнических системах	4
<i>Итого по разделу 4:</i>	<i>4</i>
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

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: Работа в команде, Обучение на основе опыта, Исследовательский метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Case-study, Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Обучение на основе опыта, Проектный метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Проектный метод, Поисковый метод, 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-3	З-ПК-3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)
ПК-3	У-ПК-3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Экзамен (5 сем.)
ПК-3	В-ПК-3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	З-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ДЗ1, Дкл1, ЛР5, Реф1, Экзамен (5 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 5 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
ДЗ1	Домашнее задание	17	10.2

Дкл1	Доклад	3	1.8
ЛР5	Лабораторная работа	8	4.8
Реф1	Реферат	8	4.8
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 (5 семестр):

- 1 Функциональная схема электропривода
- 2 Общие требования к электроприводу
- 3 Механическая характеристика ДПТ
- 4 Электромеханическая характеристика ДПТ
- 5 Механическая характеристика АД
- 6 Электромеханическая характеристика АД
- 7 Уравнение движения электропривода
- 8 Что такое активная и реактивная нагрузка
- 9 Расчет времени пуска и торможения электропривода
- 10 Механические характеристики и регулирование скорости
- 11 Механические характеристики и регулирование скорости электроприводов с ДПТ независимого возбуждения
- 12 Достоинства и недостатки реостатного регулирования скорости ДПТ
- 13 Механические характеристики и регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
- 14 Способы регулирования скорости ДПТ постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
- 15 Характеристика намагничивания в функции тока якоря
- 16 Тормозные режимы ДПТ

- 17 Регулирование координат электропривода в системе преобразователь частоты – двигатель
- 18 Регулирование координат электропривода в системе ТРН– асинхронный двигатель
- 19 Неустановившиеся режимы электропривода
- 20 Расчет переходных характеристик методом Эйлера
- 21 Выбор по мощности электродвигателей при продолжительном режиме работы (S1)
- 22 Выбор по мощности электродвигателей при кратковременном режиме работы (S2)
- 23 Выбор по мощности электродвигателей при повторно-кратковременном режиме работы (S3)

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

- Л1.1 Острецов В. Н. Электропривод и электрооборудование: учебник для вузов / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. - Москва: Юрайт, 2024 - 180 с
- Л1.2 Шичков Л. П. Основы электрического привода: учебник и практикум для спо / Л. П. Шичков. - Москва: Юрайт, 2024 - 193 с

8.2 Дополнительная литература

- Л2.1 Серебряков А. С. Автоматика: учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. - Москва: Юрайт, 2024 - 476 с
- Л2.2 Фролов Ю. М. Электрический привод: краткий курс: учебник для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин ; под редакцией Ю. М. Фролова. - Москва: Юрайт, 2024 - 253 с
- Л2.3 Электромеханические и мехатронные системы / Лютов А. Г., Новоженин М. Б. - : Б.и., Ч. 1: Лютов А. Г. Электромеханические и мехатронные системы. Часть 1. Ч. 1: Методические указания / Лютов А. Г., Новоженин М. Б. - 86 с.
- Л2.4 Электромеханические и мехатронные системы / Лютов А. Г., Новоженин М. Б. - : Б.и., Ч. 2: Лютов А. Г. Электромеханические и мехатронные системы. Ч.П. Ч. 2 / Лютов А. Г., Новоженин М. Б. - 37 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

- Э1 ЭБС НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru/>
- Э2 ЭБС elibrary <http://www.elibrary.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

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к лабораторным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Выполнение расчетных работ
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (5 семестр)

В течение 5 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): С.В.Ляпушкин