

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ХИМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ЗАЩИТА ОТ
КОРРОЗИИ**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

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)
10	2	72	16	16	16	32	24	Зач.
Итого	2	72	16	16	16	32	24	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

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

1) **знать:**

- 3.1 классификацию коррозионных процессов;
- 3.2 физико-химические основы протекания электрохимической, химической, газовой, биологической и других коррозионных процессов;
- 3.3 влияние различных факторов на скорость коррозии;
- 3.4 методы защиты технологического и конструкционного оборудования от различных типов коррозии;
- 3.5 методы коррозионных испытаний и определения скорости коррозии;
- 3.6 особенности коррозии неметаллических материалов.

2) **уметь:**

- У.1 рассчитывать термодинамическую вероятность протекания коррозионного процесса;
- У.2 оценивать коррозионную стойкость металлов по шкале коррозионной стойкости;
- У.3 рассчитывать потенциалы катода, анода и ЭДС коррозионного элемента;
- У.4 рассчитывать показатель скорости коррозии;
- У.5 определять вид коррозии и тип коррозионного разрушения;
- У.6 подбирать наиболее эффективный метод коррозионной защиты аппарата или конструкции;
- У.7 пользоваться литературными источниками, например, монографиями, справочниками, периодическими изданиями (техническими и реферативными журналами), материалами конференций и другими источниками дополнительной информации.

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

- В.1 методами экспериментального определения коррозионной стойкости материалов.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» являются:

приобретение будущими инженерами знания основных принципов защиты машин и технологического оборудования от разрушающего воздействия коррозионных сред при переработке и хранении различных химических продуктов и материалов, а также умения осуществлять правильный выбор конструкционных материалов при создании химического оборудования в коррозионно стойком исполнении.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с физико-химическими закономерностями протекания различных видов коррозии металлических и неметаллических материалов;
- обучение их современным методам защиты технологического оборудования и конструкций от различных видов коррозии;

- знакомство с современными коррозионно-устойчивыми материалами и покрытиями.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» (Б1.Б.3.19) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» 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 специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 2, 72 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 10.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Основы учения о коррозии металлов и сплавов»
- раздел 2 – «Методы защиты химического оборудования от коррозии»

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)	
10 семестр (17 недель)								
1	Основы учения о коррозии металлов и сплавов	8	8	8	16	10/ЛР1, 12/ЛР2, 2/Зд1, 4/Зд2, 6/Зд3, 8/Зд4, 8/БДЗ1	12/КР1	33
2	Методы защиты химического оборудования от коррозии	8	8	8	8	14/ЛР3, 16/ЛР4, 10/Зд5, 12/Зд6, 14/Зд7, 16/Зд8	16/Т1	27
	Зачет							40
Итого за 10 семестр:		16	16	16	24			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: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, БДЗ1, КР1, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 сем.)
– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)	2	Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 сем.)

– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)	1, 2	ЛР1, ЛР2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, БД31, КР1, ЛР3, ЛР4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 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 Основы учения о коррозии металлов и сплавов	
1.1 Предмет, цели и задачи дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии». Значение коррозии и защита металлов в технике. Влияние коррозии на окружающую среду. Определение понятия «коррозия металлов». Термодинамическая нестойкость металлов. Классификация коррозионных процессов. Показатели коррозии. Шкала коррозионной стойкости металлов.	2
1.2 Электрохимическая коррозия. Анодное растворение металлов. Катодное восстановление окислителей. Термодинамика электрохимической коррозии. Кинетика электродных процессов. Явления поляризации и деполяризации. Коррозия с водородной деполяризацией. Коррозия с кислородной деполяризацией. Скорость коррозии. Пассивность металлов и нарушение пассивного состояния. Пассивационные характеристики основных металлов. Практическое значение явления пассивности. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию (кислотность; состав и концентрация коррозионной среды; давление, температура и перемешивание раствора; внешний электрический ток; радиация; микроорганизмы).	2
1.3 Влияние конструктивных особенностей машин и аппаратов на коррозионный процесс . Коррозия в соединениях; застойные участки, зазоры; напряжения вследствие неправильной конструкции. Разрушение металлов при совместном действии коррозионных и механических факторов (механические напряжения, трение, усталость, эрозия и растрескивание металлов).	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.4 Общие сведения о неметаллических материалах, применяемых в антикоррозионной технике. Классификация неметаллических материалов. Основные закономерности разрушения неметаллических материалов. Неметаллические материалы неорганического происхождения (природные кислотоупоры, плавленные силикаты, керамика, огнеупоры, вяжущие силикаты). Неметаллические материалы органического происхождения. Полимеризационные пластмассы (полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, полиметилметакрилат, поливинилхлорид, фторопласты). Поликонденсационные пластмассы. Термопластичные смолы и пластмассы (полиамиды, полиэферы). Терморезистивные смолы и пластмассы (фенопласты, силиконы, полиуретаны, фурановые смолы, полиимиды, эпоксидные смолы). Лакокрасочные материалы. Композиционные материалы	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Методы защиты химического оборудования от коррозии	
2.1 Классификация методов защиты. Металлические защитные покрытия (катодные и анодные покрытия, гальванические покрытия, термодиффузионные покрытия, горячие покрытия, плакирование, металлизация напылением, оксидирование, фосфатирование, никелирование). Области применения металлических покрытий. Ингибиторная защита (классификация ингибиторов, механизм защитного действия и области применения). Электрохимическая защита (катодная и анодная), ее механизм и условия применения.	2
2.2 Программа испытаний. Лабораторные коррозионные испытания. Электрохимические измерения.	2
2.3 Испытания на контактную коррозию. Испытание в почве. Ускоренные испытания. Испытания в электролите. Ускоренные испытания, воспроизводящие естественные условия. Межкристаллитная коррозия железо-хромо-никелевых сплавов	2
2.4 Классификация методов защиты. Металлические защитные покрытия (катодные и анодные покрытия, гальванические покрытия, термодиффузионные покрытия, горячие покрытия, плакирование, металлизация напылением, оксидирование, фосфатирование, никелирование). Области применения металлических покрытий. Ингибиторная защита (классификация ингибиторов, механизм защитного действия и области применения). Электрохимическая защита (катодная и анодная), ее механизм и условия применения.	2
<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 1 Основы учения о коррозии металлов и сплавов	
1.1 Определение общей скорости коррозии металлических образцов весовым методом.	4
1.2 Определение скорости коррозии металлов в кислотах по количеству выделившегося водорода.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Методы защиты химического оборудования от коррозии	
2.1 Защита от коррозии протектором.	4
2.2 Исследование жаростойкости металлов и сплавов.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
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 Основы учения о коррозии металлов и сплавов	
1.1 Расчет термодинамической возможности и кинетики химической коррозии.	2
1.2 Расчет электродных потенциалов.	2
1.3 Расчет термодинамической возможности и кинетики электрохимической коррозии.	2
1.4 Применений потенциостатических методов исследования. Контроль коррозии химического оборудования. Коррозионные испытания органических покрытий. Потенциостат и его применений для коррозионных исследований. Приборы и методики потенциостатических измерений.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Методы защиты химического оборудования от коррозии	
2.1 Защита от газовой коррозии.	2
2.2 Легирование. Защитные покрытия.	2
2.3 Электрохимическая защита.	2
2.4 Электрохимическая защита.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
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: Case-study, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 32 час.

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
ОПК-1	З-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, БД31, КР1, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, БД31, КР1, ЛР3, ЛР4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Т1, Зачет (10 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 10 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
Зд1	Задание (задача)	2	1.2
Зд2	Задание (задача)	2	1.2
Зд3	Задание (задача)	2	1.2

Зд4	Задание (задача)	2	1.2
БДЗ1	Большое домашнее задание	5	3
КР1	Контрольная работа	10	6
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
Зд5	Задание (задача)	2	1.2
Зд6	Задание (задача)	2	1.2
Зд7	Задание (задача)	2	1.2
Зд8	Задание (задача)	1	0.6
Т1	Тестирование	10	6
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 (10 семестр):

- 1 Понятие «коррозия металлов»
- 2 Термодинамическая нестойкость металлов
- 3 Классификация коррозионных процессов
- 4 Определение показателя скорости коррозии. Шкала коррозионной стойкости металлов
- 5 Понятие и движущая сила электрохимической коррозии
- 6 Термодинамика электрохимической коррозии
- 7 Кинетика электродных процессов
- 8 Явление поляризации и деполяризации
- 9 Коррозия с водородной деполяризацией
- 10 Коррозия с кислородной деполяризацией
- 11 Пассивность металлов и нарушение пассивного состояния
- 12 Практическое значение явления пассивации

13 Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию (кислотность; состав и концентрация коррозионной среды; давление, температура и перемешивание раствора; внешний электрический ток; радиация; микроорганизмы)

14 Влияние конструктивных особенностей машин и аппаратов на коррозионный процесс (коррозия в соединениях; застойные участки, зазоры; напряжения вследствие неправильной конструкции)

15 Разрушение металлов при совместном действии коррозионных и механических факторов (механические напряжения, трение, усталость, эрозия и растрескивание металлов)

16 Коррозия в естественных условиях (атмосферная, подземная, морская) и методы защиты от нее

17 Понятие и движущая сила химической коррозии

18 Газовая коррозия (механизм, термодинамика, кинетика; образование оксидных пленок и их защитные свойства; жаростойкое легирование и жаростойкие сплавы; внутренние и внешние факторы газовой коррозии; защита от газовой коррозии)

19 Особенности коррозии железа и его сплавов (влияние кислорода и анионов, кислотности растворов; малолегированные стали, нержавеющие стали, железокремниевые сплавы)

20 Особенности коррозии меди и ее сплавов

21 Особенности коррозии алюминия и его сплавов

22 Особенности коррозии никеля и его сплавов

23 Особенности коррозии цинка и кадмия

24 Особенности коррозии титана, тантала, молибдена, ниобия, циркония

25 Применение сплавов на основе железа и цветных металлов в химической промышленности

26 Классификация неметаллических материалов

27 Основные закономерности разрушения неметаллических материалов

28 Неметаллические материалы неорганического происхождения (природные кислотоупоры, плавные силикаты, керамика, огнеупоры, вяжущие силикаты)

29 Основные характеристики и применение полимеризационных и поликонденсационных пластмасс

30 Термопластичные и термореактивные смолы и пластмассы

31 Лакокрасочные материалы, используемые для защиты от коррозии

32 Композиционные материалы (композиты)

33 Классификация методов защиты химического оборудования от коррозии

34 Металлические катодные и анодные защитные покрытия, области их применения

35 Ингибиторная защита и области ее применения

36 Электрохимическая защита и условия применения

37 Классификация методов коррозионных испытаний

38 Электрохимические измерения

39 Испытания на контактную коррозию

40 Испытание в почве

41 Моделирование испытаний, воспроизводящих естественные условия

42 Коррозионные испытания органических покрытий

43 Применение потенциостатических методов исследования

44 Контроль коррозии химического оборудования

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Жук Н. П. Курс теории коррозии и защиты металлов [Текст]: учебное пособие / Н. П. Жук - Москва: Альянс, 2014 - 472 с.

Л1.2 Неверов А. С. Коррозия и защита материалов [Текст]: учебное пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин - М.: ФОРУМ, 2015 - 221, [3] с.

Л1.3 Физическое материаловедение: в 7 томах / Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" ; под ред. Б. А. Калина - М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012Т. 2: Основы материаловедения: Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.] - 602, [1] с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Жук Н. П. Коррозия и защита металлов [Текст]: расчеты / Н. П. Жук - Москва: Альянс, 2015 - 332 с.

Л2.2 Эшби М. Ф. Конструкционные материалы. Полный курс: учебное пособие: пер. с англ. / М. Ф. Эшби, Д. Р. Х. Джонс - М.: Интеллект, 2010 - 672 с.

Л2.3 Карпенко В. И. Определение общей скорости коррозии металлических образцов весовым методом: практическое руководство / В. И. Карпенко; РОСАТОМ, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2009 - 21 с.

Л2.4 Карпенко В. И. Определение склонности металлических образцов к межкристаллитной коррозии [Электронный ресурс]: руководство к лабораторной работе / В. И. Карпенко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011 - 14 с.

Л2.5 Карпенко В. И. Определение скорости коррозии металлических образцов при контакте с другими металлами: практическое руководство / В. И. Карпенко; РОСАТОМ, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2009 - 18 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 American Chemical Society (ACS) – Режим доступа: www.library.mephi.ru

Э2 The Royal Society of Chemistry (RSC) – Режим доступа: www.library.mephi.ru

Э3 Известия вузов. Сер.: Химия и химическая технология – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

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.

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 ораторской 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 знание художественной литературы и искусства, 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
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение домашних заданий
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (10 семестр)

В течение 10 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): М.Е. Калаев