

Балаковский инженерно-технологический институт-филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»»

Факультет «Атомной энергетики и технологий»  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Защита конструкций от коррозии»

#### **Специальность**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

#### **Квалификация выпускника**

Инженер-строитель

#### **Форма обучения**

Очная

## Цель дисциплины

Дисциплина «Защита конструкций от коррозии» является одной из основных специальных дисциплин в процессе подготовки инженеров по специальности "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Изучение вопросов защиты конструкций от коррозии должно подготовить будущих инженеров к самостоятельной работе в строительных, проектных, научно-исследовательских организациях.

## Место дисциплины в структуре ООП ВО

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ и определяет круг проблем, которые должен знать каждый выпускник.

1. Математика.

Фундаментальные основы высшей математики.

2. Информатика.

Основные понятия информатики, современные средства вычислительной техники.

3. Инженерная графика.

Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

4. Физика.

Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.

5. Механика (теоретическая, техническая механика, механика грунтов).

Основные подходы к формализации и моделированию равновесия материальных тел.

6. Основы архитектуры и строительных конструкций.

Функциональные основы проектирования, особенности современных несущих и ограждающих конструкций и приемы объемно-планировочных решений зданий.

7. Строительные материалы.

Виды материалы и их основные свойства, особенности применения в процессе проектирования зданий и сооружений.

8. Строительная механика.

Владеть основами расчета элементов конструкций раными методами.

9. Здания и сооружения тепловой и атомной энергетики.

Основные подходы к проектированию зданий и сооружений энргетики.

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен использовать знания нормативной базы в области инженерных изысканий, методов проведения инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем	З-ПК-1 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, регламентирующую проведение инженерных изысканий в сфере промышленного и гражданского строительства У-ПК-1 Уметь: выбирать и систематизировать информацию в области инженерных изысканий и проводить инженерные изыскания, необходимые в области промышленного и гражданского строительства В-ПК-1 Владеть: методами проведения инженерных изысканий при строительстве промышленных и гражданских зданий и сооружений.
ПК-2	Способен участвовать в проектировании	З-ПК-2 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского

	деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования	строительства У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования; оформлять текстовую и графическую. части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методикой оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.
ПК-11	Способен контролировать качество строительных материалов, применяемых в профессиональной деятельности, при строительстве уникальных зданий и сооружений, используя знание их основных свойств и показателей	З-ПК-11 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, относящуюся к сфере регулирования оценки качества строительных материалов. У-ПК-11 Уметь: организовывать и проводить контроль качества строительных материалов методикам. В-ПК-11 Владеть: современными методами определения и оценки качества строительных материалов.

#### **Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины**

<b>Направление/цели</b>	<b>Создание условий, обеспечивающих</b>	<b>Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины</b>	<b>Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность</b>
Профессиональное воспитание	<b>В-19</b> - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования: - понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований; - способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами семинаров,	1. Организация и проведение конференций с целью поиска нестандартных решений в жизни научно-технического сообщества. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях. 3. Формирование критического мышления, посредством обсуждения со студентами современных научных

		открытых лекций, круглых столов; - творческого и критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований.	исследований и иных открытий при проведении круглых столов, семинаров, открытых лекций и др.
	<b>В-25</b> - формирование творческого инженерного мышления в сфере строительства и использования современных строительных технологий	<p>1. Использование для формирования чувства личной ответственности в сфере проектирования и строительства промышленных и гражданских объектов воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин: Основы архитектуры и строительных конструкций, Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, Организация, планирование и управление в строительстве, Строительные конструкции зданий и сооружений, Металлические конструкции, включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Основы технологии возведения зданий, Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, Реконструкция и усиление строительных конструкций, Усиление оснований и реконструкция фундаментов, Проектирование оснований и фундаментов.</p> <p>2. Развитие навыков творческого мышления путем содействия и поддержки участия студентов в научно-практических мероприятиях внутривузовского регионального и/или всероссийского уровня инженерно-строительной тематики.</p>	<p>1. Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, форумов, круглых столов, вебинаров по вопросам профессиональной деятельности</p> <p>2. Участие в студенческих олимпиадах и конкурсах научных проектов, творческих мероприятиях, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills.</p> <p>3. Участие в подготовке публикаций в периодических научных изданиях;</p> <p>4. Участие в деятельности студенческого научного общества</p>

## Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается в 7-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак. часа.

### Календарный план

№ раздела	№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной Деятельности (в часах)						Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС / КРС	Контроль		
1	1-4	Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций.	36/12	8/6	-	8/6	20	-	КИ 1	25
2	5-8	Защита от коррозии металлических конструкций	36/12	8/6	-	8/6	20	-	КИ 2	25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>72/24</b>	<b>16/12</b>	<b>-</b>	<b>16/12</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен.

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль итогов
З	Зачет

### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Лекция 1. Тема: Коррозия бетона и железобетона</b> 1.Классификация коррозии по природе и механизму гетерогенных процессов (химические разъедания, физико-химическая, биологические разрушения, радиационная). 2.Классификация по условиям протекания. 3.Классификация по характеру коррозионного разрушения. 4.Причины и факторы влияния на скорость коррозии. 5.Сущность вымывание компонентов из бетона. 6.Коррозия при взаимодействии с кислотами, содержащимися в воде.	<b>2</b>	<b>1-5</b>
<b>Лекция 2. Тема: Защита железобетонных конструкций от коррозии.</b> 1.Методы защиты железобетона от коррозии. 2.Повышение коррозионной стойкости поверхностного слоя. 3.Нанесение торкретирования на бетонную поверхность. 4.Перечень основных способов защиты от коррозии бетона. 5.Методы защиты бетона от биологической коррозии. 6.Применение коррозионно-устойчивых и известко-пуццолановых цементов.	<b>2</b>	<b>1-5</b>

<p>Лекция 3. Тема: <b>Влияние добавок на коррозионную стойкость бетонов.</b></p> <p>1.Свойства добавок: минеральные добавки, химические добавки, химические модификаторы; группы полимерных добавок.</p> <p>2.Поливинилацетатные эмульсии</p> <p>3.Добавки гасящие напряжения</p> <p>4.Пластифицирующие и другие добавки.</p> <p>5. Методы защиты: первичная и вторичная защита конструкций.</p> <p>6.Применение различных составов для вторичной защиты</p>	2	1-5
<p>Лекция 4. Тема: <b>Устройство или восстановление защитных покрытий.</b></p> <p>1.Мастичные, шпаклевочные и наливные покрытия и их достоинства.</p> <p>2.Полимерсиликатные растворы и бетоны, и их применение.</p> <p>3.Силикатные и полимерсиликатные замазки.</p> <p>4. Монолитные наливные полы и высоконаполненные покрытия.</p> <p>5.Примеры применения различных составов, выпускаемых в стране.</p> <p>6. Оклеенные защитные покрытия: бризол, гидроизол, рубероид.</p> <p>7.Изоляционный материал – эластобит.</p>	2	1-5
<p>Лекция 5. <b>Конструкции защитных покрытий различных конструкций</b></p> <p>1. Конструкции облицовочных и футеровочных покрытий и химически стойких полов.</p> <p>2. Защита фундаментов под оборудование и аппаратуры.</p> <p>3. Металлические и комбинированные покрытия конструкций.</p> <p>4.Защита подземных конструкций, фундаментов, несущих и ограждающих конструкций.</p> <p>5.Химически стойкие полы и конструкции деформационных швов и лотков.</p> <p>6.Конструкции защит каналов, трапов, монтажных проемов, фундаменты под оборудование и опоры под ванны.</p> <p>7.Производство антикоррозионных работ.</p>	2	1-5
<p>Лекция 6. Тема: <b>Защита от коррозии металлических конструкций.</b></p> <p>1.Классификация и виды коррозионных процессов.</p> <p>2.Технические, экономические и экологические аспекты коррозии металлов.</p> <p>3.Защитные покрытия и методы их нанесения их на металл.</p> <p>4.Неметаллические покрытия и особенности их устройства.</p> <p>5.Электрохимическая защита металлической поверхности.</p>	2	1-5
<p>Лекция 7. Тема: <b>Методы коррозионных испытаний металлических конструкций.</b></p> <p>1.Способы оценки коррозионных процессов.</p> <p>2.Коррозионная стойкость цветных металлов и сплавов.</p> <p>3.Замедлители коррозии металла.</p> <p>4. Выбор варианта противокоррозийной защиты металлической поверхности.</p> <p>5. Измерение остаточной толщины физическим методом.</p>	2	1-5
<p>Лекция 8. Тема: <b>Защита от радиационной коррозии конструкций атомных электростанций.</b></p> <p>1.Требования, предъявляемые к материалам защиты от радиации.</p> <p>2.Показатели защитных свойств материала подвергающегося радиации.</p> <p>3.Классификация материалов защиты несущих элементов основного здания.</p> <p>4.Металло-водородные защиты несущих конструкций.</p> <p>5.Радиационная коррозия металлических элементов.</p> <p>6.Влияние радиоактивных излучений на заполнители, вяжущие для бетонов.</p> <p>7.Влияние излучения на свойства бетонов.</p>	2	1-5

## Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тема 1. <b>Водонепроницаемый тяжелый бетон.</b> Расчет состава бетона марки с заданной водонепроницаемостью и прочностью бетона.	2	1-5
Тема 2. <b>Коррозионностойкий конструкционный аглопоритобетон.</b> Расчет состава смеси заданной марки и с заданной подвижностью стандартного конуса, уплотняемой центрофугированием.	2	1-5
Тема 3. <b>Кислотостойкий бетон на жидком стекле.</b> Расчет кислотостойкого бетона на жидком натриевом стекле при заданной подвижности стандартного конуса.	2	1-5
Тема 4. <b>Показатели коррозии.</b> Определение количественных показателей коррозии основанных на изменениях физических величин.	2	1-5
Тема 5. <b>Кинетика коррозионных процессов.</b> Определение скорости коррозии металлов в зависимости от толщины элементов.	2	1-5
Тема 6. <b>Условие сплошности защитных пленок.</b> Изучение типов пленок по фактору Пиллинга-Бедвордса.	2	1-5
Тема 7. <b>Выбор варианта противокоррозионной защиты металлической поверхности.</b> Рассмотреть варианты агрессивного воздействия жидких и органических сред на стальные и алюминиевые конструкции; степени агрессивного воздействия в атмосфере газов и солей.	2	1-5
Тема 8. <b>Измерение остаточной толщины физическим методом.</b> Определение толщины, сплошности и других параметров изделий и покрытий методами неразрушающего контроля (ультразвуковой эхо-метод, толщиномеры и дефектоскопы).	2	1-5

### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Классификация коррозионных процессов. Технические, экономические и экологические аспекты коррозии металлов.	10	1-5
Теория коррозии и коррозия важнейших металлов и сплавов. Виды коррозии.	10	1-5
Методы коррозионных испытаний. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией.	10	1-5
Лакокрасочные антикоррозионные покрытия. Аллотропические превращения в металлах.	10	1-5

### Образовательные технологии

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В институте действуют компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам, в том числе и классы обеспечены доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре имеется компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

Для аттестации обучающихся имеются фонды оценочных средств по дисциплине в

соответствии с утвержденным рабочим учебным планом, включающий средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Фонд оценочных средств**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно/устно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
2	Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций.	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1; 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; 3-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11	Контроль итогов (письменно)
3	Защита от коррозии металлических конструкций	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1; 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; 3-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11	Контроль итогов (письменно)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Зачет	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1; 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2; 3-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11	Вопросы к зачету

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

### **Перечень вопросов входного контроля (устный опрос)**

1. Какие основные свойства характеризуют качество материала и переопределяют область его применения?
2. Что такое механические свойства материала?
3. Что такое бетон? Из каких материалов изготавливают?
4. Основные области применения бетона.
5. По каким признакам классифицируют бетоны.
6. Что такое добавки и для каких целей их применяют?
7. Что такое прочность материала?
8. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
9. Типы кристаллических решеток, полиморфизм и анизотропия металлов.
10. Гашение извести, область применения извести.
11. Атомно-кристаллическое строение металлов.
12. Твердение гипса: реакция затворения, сроки схватывания.
13. Определение марки цемента.
14. Физические свойства строительных материалов.



### **Перечень вопросов промежуточного контроля**

1. Физические свойства строительных материалов.
2. Механические свойства строительных материалов.
3. Процессы плавления и кристаллизации металлов.
4. Виды добавок и их свойства.
5. Типы кристаллических решеток металлов.
6. Специальные виды цементов: свойства и область применения.
7. Структура стального слитка.
8. Методы стандартных испытаний бетонов и металлов.
9. Металлические сплавы и их классификация.
10. Бетоны. Определение и классификация.
11. Железоуглеродистые сплавы, и их основные структуры.
12. Аллотропические превращения в металлах.
13. Сущность диаграммы “железо-углерод”.
14. Специальные виды цементов для защиты от коррозии.
15. Понятие о диаграммах двойных сплавов (первого и второго типа).
16. Классификация коррозионных процессов.
17. Показатели коррозии металлов.
18. Электрохимическая коррозия: термодинамика и механизм электрохимической коррозии.

### **Вопросы для зачета**

1. Определение коррозии. Что такое коррозия?
2. Химические разведения в бетоне. При каких условиях оно ускоряется?
3. Приведите классификацию коррозии по природе и механизму гетерогенных процессов (химическая, физико-химическая, биологические разрушения, радиационная).
4. Суть физико-химической коррозии.
5. В каких случаях возникает радиационная коррозия?
6. Приведите классификацию по условиям ее протекания (газовая, атмосферная, жидкостная, почвенная и др.)
7. Приведите классификацию по характеру коррозионного разрушения (местная, сплошная).
8. Причины и факторы влияния на скорость коррозии
9. Методы защиты бетона и железобетона от коррозии (перечислить).
10. Факторы, влияющие на коррозионную стойкость бетона.
11. Перечислите способы повышения коррозионной стойкости поверхностного слоя (торкретированием, гидрофобизацией, силикатизацией, флюатированием, карбонизацией).
12. Суть торкретирования бетона?
13. Перечислите методы защиты от биологической коррозии.
14. Суть инъекции растворов в конструкции путем цементации,
15. Методы защиты силикатизацией (нагнетание жидкого стекла),
16. Методы защиты битумизацией.
17. Методы защиты смолизацией.
18. Виды коррозионно-устойчивых цементов.
19. Применение сульфатостойкого портландцемента,
20. Применение портландцемента с умеренной экзотермией,
21. Применение пуццоланового портландцемента,
22. Применение известково-пуццолановых цементов.
23. Влияние добавок на коррозионную стойкость бетонов. Виды добавок.
24. Чем отличаются химические добавки от минеральных добавок.
25. Полимерные добавки. Чем они обусловлены?
26. Устройство или восстановление защитных покрытий.
27. Сущность радиоактивного излучения и его интенсивность.
28. Воздействие радиоактивных излучений на бетон.
29. Коррозия бетона под влиянием потока радиации.
30. Методы защиты от радиации. Достоинства и недостатки защит.
31. Классификация материалов защиты от воздействия радиации.
32. Применение защиты от радиации материалов из полиэтилена. Достоинства и недостатки.

33. Применение защиты от радиации графита и карбида бора. Достоинства и недостатки.
34. Металло-водородные и свинцово-водные защиты от радиации.
35. Влияние облучения на коррозионную стойкость конструкций.
36. Влияние облучения на температуру эксплуатации.
37. Методы изоляции металлических конструкций от агрессивных сред. Достоинства и недостатки защит.
38. Лакокрасочные антикоррозионные покрытия
39. Применение цементных покрытий. Примеры.
40. Способы нанесения защиты от коррозии металлических поверхностей.

### **Шкалы оценки образовательных достижений**

<b>Баллы (итоговой рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка (балл за ответ на зачете)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
100-65	«зачтено» - 35 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
64-0	«не зачтено» - 0 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

#### ***Основная литература***

1. Низина, Т. А. Единая система защиты от коррозии и старения. Методы климатических испытаний строительных материалов, изделий и конструкций : учебное пособие / Т. А. Низина. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 100 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

2. Шишканова, В. Н. Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций : учебное пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 124 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

#### ***Дополнительная литература***

3. Воляник, С. А. Коррозия и способы защиты конструкций транспортных сооружений : учебное пособие / С. А. Воляник. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 94 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

4. Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

5. Соколов, В. Н. Коррозия и защита. Химические источники тока : учебное пособие / В. Н. Соколов. — Екатеринбург : , 2018. — 203 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

#### ***Интернет-ресурсы***

Электронно-библиотечная система ЭБС elibrary.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1) Аудитория для чтения лекций оборудована техническими средствами обучения, интерактивной доской и стендами для проведения презентаций

2) Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью тестирования.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

### **3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:**

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо

сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий.

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических занятий.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач.

В конце практических работ задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

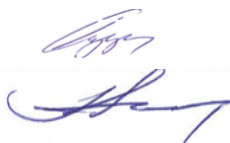
При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности и учебным планам основной образовательной программы.

Рабочую программу составил



к.т.н., доцент Ращепкина С.А.

Рецензент.

к.т.н., доц. Меланич В.М

Программа одобрена на заседании УМКС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.