

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

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Техническая теплотехника»

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 освоения учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение знаний, необходимых для плодотворной творческой деятельности инженера-строителя, которая формирует технологическое мировоззрение инженера-строителя для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных термодинамических и теплотехнических процессов, процессов получения теплоты. Инженер-строитель должен решать профессиональные задачи в соответствии с производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной деятельностью.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Изучение курса «Техническая теплотехника» связано с необходимостью знаний основ математики, физики, общей неорганической химии, физической химии, общей химической технологии, широкое использование, которых не только даёт возможность наиболее точно выразить теоретические закономерности, но и является необходимым инструментом их установления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

общефессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	З-ОПК-1 Знать: основы теории и методов фундаментальных наук У-ОПК-1 Уметь: уметь осуществлять выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук В-ОПК-1 Владеть: навыками решения прикладных задач профессиональной деятельности на основе теории и методов фундаментальных наук

ОПК-10	Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	<p>З-ОПК-10 Знать: требования по организации технической эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений; требования безопасности зданий и сооружений</p> <p>У-ОПК-10 Уметь: составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности; проводить оценку технического состояния профильного объекта; осуществлять контроль соблюдения норм промышленной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-10 Владеть: методами технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта зданий и сооружений; осуществления мониторинга, контроля и надзора в сфере безопасности зданий и сооружений</p>
--------	---	--

профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать знания нормативной базы в области инженерных изысканий, методов проведения инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем	<p>З-ПК-1 Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение инженерных изысканий и проектирование зданий, сооружений, инженерных систем</p> <p>У-ПК-1 Уметь: выбирать и систематизировать информацию в области инженерных изысканий, проектирования зданий и сооружений, инженерных систем; проводить инженерные изыскания</p> <p>В-ПК-1 Владеть: способами выполнения инженерных изысканий при проектировании зданий, сооружений, инженерных систем</p>

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	В-14 - формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду.	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обос- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

		нованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	
--	--	---	--

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 4-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
1	1	Техническая термодинамика	56	6/2	8/2	12/4	30	КЛ	25
2	2-4	Теплоперенос	56	6/4	8/4	12/4	30	КЛ	25
3	5,6	Получение теплоты	32	4/2	-	8	20		
Вид промежуточной аттестации			144	16/8	16/6	32/8	80	Зо	50

* - 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
КЛ	Коллоквиум
Зо	Зачет с оценкой

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Лекция 1 Тема 1 Техническая термодинамика 1. Предмет и методы технической термодинамики. Общие понятия и определения. 2. Понятия термодинамического процесса и термодинамической системы. 3. Идеальные газы. Реальные газы.	6	[1,2,3,4]

<p>4. Основные параметры состояния идеальных газов.</p> <p>5. Уравнения состояния идеальных газов.</p> <p>6. Свойства реальных газов. Понятия внутренней энергии и работы расширения газа.</p> <p>7. Аналитическое выражение работы процесса.</p> <p>8. Понятия энтальпии и энтропии.</p> <p>9. Процессы изменения состояния идеальных газов.</p> <p>10. Процессы изменения состояния идеальных газов.</p> <p>11. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Политропный процесс.</p> <p>12. Второй закон термодинамики. Теория циклов.</p>		
<p>Лекция 2 <i>Теплоперенос</i></p> <p>Тема 2</p> <p>Теплопроводность. Основные понятия, законы, применение в расчетах строительных конструкций.</p> <p>Тема 3</p> <p>Теплоотдача. Основные понятия, законы, применение в расчетах строительных конструкций.</p> <p>Тема 4</p> <p>Излучение. Основные понятия, законы, применение в расчетах строительных конструкций.</p>	6	[1,2,3,4]
<p>Лекция 3 <i>Топливо, процесс горения для получения теплоты</i></p> <p>Тема 5.</p> <p>Понятие о топливе. Классификация. Основные требования. Свойства топлив.</p> <p>Тема 6.</p> <p>Общие понятия о процессе горения. Уравнение теплового баланса. Перенос теплоты в системах теплоснабжения.</p>	4	[1,2,3,4]

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
<p><i>Техническая термодинамика</i></p> <p>1. Определение внутренней энергии газов</p> <p>2. Определение работы процесса</p> <p>3. Определение теплоты, участвующей в процессе</p> <p>4. Определение термического КПД цикла Карно</p> <p>5. Определение холодильного коэффициента цикла Карно</p> <p>6. Определение работы прямого и обратного произвольного циклов</p> <p>7. Построение процессов охлаждения и нагревания воздуха в диаграмме Рамзина</p> <p>8. Определение параметров влажного воздуха</p>	12	1-5
<p><i>Теплоперенос</i></p> <p>1. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности.</p> <p>2. Теплопроводность однослойной плоской и цилиндрической стенки.</p> <p>3. Теплопроводность многослойной стенки.</p> <p>4. Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи.</p> <p>5. Теплоотдача на поверхности стенки.</p> <p>6. Теплопередача через стенку.</p> <p>7. Тепловое излучение.</p> <p>8. Сложный теплообмен.</p>	12	1-5

<i>Получение теплоты.</i> 1. Топливо. Виды, состав, характеристики топлива. 2. Сгорание топлива, продукты сгорания. 3. Расчет количества топлива на отопление зданий.	8	1-5
--	---	-----

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторного занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Определение теплоемкости влажного воздуха	4	1 - 4
Определение параметров влажного воздуха	4	1 - 4
Определение теплоотдачи при свободной конвекции	4	1 - 4
Определение коэффициента теплопередачи водяного теплообменного аппарата	4	1 - 4

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
1. Предмет технической термодинамики. 2. Общие понятия и определения. 3. Идеальные газы. 4. Реальные газы. 5. Основные термодинамические параметры состояния. 6. Термодинамическое равновесие. 7. Основные законы идеальных газов. 8. Смесь идеальных газов. Основные свойства газовых смесей. 9. Газовая постоянная смеси газов. 10. Парциальные давления. 11. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса 12. Первый закон термодинамики. 13. Теплоемкость газа. Массовая, объемная и мольная теплоемкости газа. 14. Термодинамические процессы идеальных газов. 15. Закон сохранения и превращения энергии. Обратимые и необратимые процессы. 16. Аналитическое выражение закона первого закона термодинамики. 17. Общие вопросы исследования термодинамических процессов. 18. Теоретические основы получения холода.	30	1-5
1. Способы распространения теплоты. 2. Температурное поле, температурный градиент. 3. Закон Фурье. 4. Дифференциальное уравнение теплопроводности. 5. Уравнение Ньютона-Рихмана. 6. Уравнение теплопередачи. 7. Средняя разность температур при переносе теплоты. 8. Конвективный теплообмен. 9. Основы теории подобия при расчетах теплообмена. 10. Теплообмен излучением. 11. Сложный теплообмен и его применение при отоплении зданий.	30	1-5

12.Нестационарный теплообмен.		
1.Естественное и искусственное топливо. 2.Состав топлива на рабочую, горючую и сухую массу. 3. теплотворная способность топлива. 4. Расчет количества продуктов сгорания. 5.Расчет температуры продуктов сгорания.	20	1-5

Курсовая работа

Выполняется в 4-ом семестре в соответствии с методическими указаниями на выполнение курсовой работы.

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций в аудитории 318 с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Лабораторные работы проводятся на лабораторных установках. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

Фонд 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 представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Законы термодинамики	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Коллоквиум
3	Теплоперенос	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Коллоквиум
4	Получение теплоты.	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	
Промежуточная аттестация			
4	Зачет (с оценкой)	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10,	Вопросы к зачету

		3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	
--	--	--	--

Вопросы входного контроля.

1. В чем отличие свойств жидкости от твердых и газообразных тел.
2. Дать понятие о плотности, сжимаемости тел.
3. Дать понятие о плотности, температурном расширении, вязкости.
4. Дать понятие о испарении, кипении, давлении насыщенных паров.
5. Дать понятие о давлении насыщенных паров, растворимости газов в жидкости.
6. Записать уравнение Клайперона-Менделеева и пояснить величины в него входящие.
7. Дать понятие о давлении газов и жидкостей.
8. В чем разница газами и парами?
9. Что такое температура.
10. Внутренняя энергия и от чего зависит.
11. Разница между идеальным и реальным газом.
12. Что такое теплота.
13. Что такое механическая работа.
14. Написать уравнение количества движения.
15. Дать понятие о переносном, относительном и кориолисовом ускорениях.
16. Дать понятие о частной производной.
17. Выразить полный дифференциал через частные производные.
18. Пояснить принцип нахождения максимума и минимума функции заданной аналитически.
19. Пояснить принцип решения системы двух уравнений с двумя неизвестными.

Вопросы к коллоквиуму №1

1. Предмет технической термодинамики.
2. Общие понятия и определения.
3. Идеальные газы.
4. Реальные газы.
5. Основные термодинамические параметры состояния.
6. Термодинамическое равновесие.
7. Основные законы идеальных газов.
8. Смесь идеальных газов. Основные свойства газовых смесей.
9. Газовая постоянная смеси газов.
10. Первый закон термодинамики.
11. Теплоемкость газа. Массовая, объемная и мольная теплоемкости газа.

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Способы распространения теплоты.
2. Температурное поле, температурный градиент.
3. Закон Фурье.
4. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
5. Уравнение Ньютона-Рихмана.
6. Уравнение теплопередачи.
7. Средняя разность температур при переносе теплоты.
8. Конвективный теплообмен.
9. Основы теории подобия при расчетах теплообмена.
10. Теплообмен излучением.

Вопросы к зачету (с оценкой):

1. Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов.
2. Закон термодинамики. Работа расширения (сжатия).
3. Теплоемкость газов.

4. Внутренняя энергия газа. Энтальпия.
5. Изохорный, изобарный процессы.
6. Изотермический и адиабатический процессы.
7. Политропный процесс.
8. Закон термодинамики. Закон Карно.
9. Термодинамические основы работы компрессора.
10. Циклы поршневых ДВС.
11. Водяной пар.
12. Истечение газов и паров. Дросселирование.
13. Циклы паросиловых установок.
14. Циклы холодильных установок.
15. Циклы газотурбинных установок.
16. Влажный воздух. I-d диаграмма влажного воздуха.
17. Энтропия. Основные термодинамические процессы в T-S диаграмме.
18. Понятие об эксергии.
19. Теплопроводность. Основные понятия и уравнения.
20. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.
21. Теплопроводность плоской однослойной стенки.
22. Теплопроводность плоской многослойной стенки.
23. Конвективный теплообмен. Порядок расчета.
24. Основы теории подобия. Тепловое моделирование процессов конвективного теплообмена. Получение критериальных уравнений.
25. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
26. Теплообмен излучением.
27. Конвективный теплообмен. Его механизм и основные факторы, влияющие на его интенсивность
28. Теплопередача. Расчет теплопередачи через плоскую однослойную стенку.
29. Расчет теплопередачи через цилиндрическую стенку.
30. Получение критериальных уравнений конвективного теплообмена и порядок его расчета с их использованием.
31. Расчет тепловой изоляции. Понятие о критическом диаметре тепловой изоляции.
32. Дросселирование газов и паров. Использование в технике.

Шкалы оценки образовательных достижений

зачет с оценкой

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (баллы за от- веты на экза- мене)	Требования к знаниям
90-100	<i>«отлично»</i>	<p>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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Записывает расчетные формулы, объясняет их значение, перечисляет основные законы, записывает математические выражения основных законов.</p>

70-89	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
60-69	«удовлетворительно»	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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-59	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий: учебное пособие для вузов / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 304 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

Дополнительная литература:

2. Шумилов Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления: учебное пособие/ Шумилов Р.Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А.Н. Идательство: Лань, 2014 г- 336с. ЭБС Лань (lanbook.com).

3. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 352 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

4. Теплогазоснабжение и вентиляция : практикум / составители Е. В. Одокиенко. — Тольятти: ТГУ, 2017. — 45 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

5. Федюнина, Т. В. Основы теплотехники : учебное пособие / Т. В. Федюнина, О. В. Наумова, Д. С. Катков. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. — 100 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действует 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 имеются компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

Реализация компетентного подхода в процессе изучения дисциплины предполагает организацию интерактивных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде лабораторных занятий, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают практические навыки проведения экспериментальных исследований.

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 занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для прослушивания 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. 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 выполнения практических занятий.

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

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Указания для выполнения самостоятельной работы

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 и учебным планом основной образовательной программы .

Рабочую программу составил:



к.т.н., доц. Устинов Н.А.

Рецензент:



к.т.н., доц. Костин Д.А.

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

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.