

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

к дисциплине «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направление подготовки: 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения: очная; заочная

Присваиваемая квалификация (степень): бакалавр

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины состоят из 2 частей:

- методических рекомендаций для преподавателя, включая рекомендации по использованию инновационных методов в преподавании дисциплины;
- методические указания для студентов.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

1.2. Методические рекомендации по организации практических занятий

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения курсовой работы, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий имеются методические указания для студентов оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан представить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины. Для оптимизации временных затрат по информированию студентов преподавателю рекомендуется разработать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по модулям, так и в целом по дисциплине.
- Содержание СРС (перечень тем докладов к семинарам; варианты расчётно-графической работы) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Рекомендуемая форма представлена в приложении к методическим рекомендациям.

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчётов по выполненным работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учётом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

1.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);
- разработка докладов по заданной теме (тематики приведены в приложении к рабочей программе);
- выполнение и защита практических работ (СРС).

Для студентов заочной формы обучения и студентов, обучающихся по сокращенной программе, предусмотрено выполнение контрольных работ, составление опорного конспекта лекций по темам, которые либо не рассматриваются на лекциях, либо в работе обсуждается еще один возможный подход к рассматриваемой проблеме.

Деятельность студента: подготовка контрольной работы / опорного конспекта лекции (на бумажном носителе и в форме видеопрезентации), самооценка; выступление с докладом; участие в обсуждении других докладов.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защит в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

2.1. Работа с литературными источниками (литературный обзор)

Первый этап деятельности студента поиск соответствующих источников информации по изучаемой теме. Основные источники: книги, методические пособия и разработки, статьи в научных и научно-методических журналах, сборниках научных и научно-методических работ, материалы конференций, веб-страницы в Интернете, нормативные документы. Поиск книг по интересующей проблеме обычно начинают со справочно-библиографического отдела и систематического каталога библиотеки. Каждая библиотека имеет собственный справочно-библиографический аппарат. Ее каталоги и картотеки содержат оригинальную информацию. При сходных фондах отечественных изданий каталоги научных библиотек могут отличаться по структуре и содержанию. Поэтому поиск информации в различных библиотеках может дать разные результаты. Читать же, пользоваться фондами можно в той библиотеке, которая покажется более удобной для работы с книгой.

Для более широкого поиска информации о книгах по проблеме можно использовать книжную летопись, реферативные журналы, аналитические обзоры, бюллетени.

После того, как собрана информация об основных источниках по теме, можно переходить к их изучению. При первоначальном знакомстве с книгой полезно сначала внимательно изучить аннотацию, оглавление, введение, заключение, список литературы. Список литературы должен быть достаточно полным и характеризовать осведомленность студента в изучаемой проблеме. Количество используемых источников характеризует объем проделанной студентом работы, поэтому служит важным критерием для ее оценки.

Важнейшей задачей при работе с литературными источниками нужно обратить внимание на изучение основных понятий, научных и практических проблем изучаемой темы, разных точек зрения на нее, основных теоретических и эмпирических подходов к ее исследованию. Необходимо провести анализ, сравнение, группировку, систематизацию и обобщение собранных материалов, и не ограничиваться простой компиляцией традиционных учебных знаний или теоретических рассуждений из научных трудов. Работа не должна носить репродуктивный характер.

Прежде чем делать выписки или конспектировать источник, необходимо зафиксировать точное библиографическое его описание. Это потребует вас при оформлении списка литературы. Выписки и конспекты работ целесообразно делать на отдельных листах, так как это создаст определенные удобства в классификации материалов на завершающем этапе при написании текста работы, позволит быстрее классифицировать источники по содержанию информации.

2.2. Конспектирование

Конспектирование, представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями студента. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть текстуальным и свободным. В текстуальных конспектах доминируют цитаты автора, выписываются выводы, дающие яркую и меткую формулировку того или иного положения. Свободные же конспекты составляются в виде систематизированной записи положений изучаемой проблемы словами конспектирующего.

Конспект лекций должен иметь следующую структуру:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

1.2. Методические рекомендации по написанию контрольной работы

Контрольная работа — форма самостоятельной работы, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Основная задача выполнения контрольной работы по предмету это углубленное изучение определенной проблемы курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу. Если тема предполагает научно-исследовательский аспект, то в содержании контрольной работы должны быть представлены результаты исследования. Темы и варианты контрольных работ представлены в методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине для студентов заочной формы обучения и студентов, обучающихся по сокращенной программе.

При выполнении контрольной работы необходимо использование достаточного для раскрытия темы количества источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме (книг и статей). Можно использовать литературу, рекомендуемую преподавателем, или самостоятельно подобранные источники, а также учебники, желательно использовать не менее четырех источников.

При выполнении контрольной работы студент должен усвоить следующие основные умения:

- ✓ самостоятельный поиск информации по заданной теме;
- ✓ отбор существенной информации, необходимой для полного освещения изучаемой проблемы, отделение этой информации от второстепенной (в рамках данной темы);
- ✓ анализ и синтез знаний и исследований по проблеме;
- ✓ обобщение и классификация информации по исследовательским проблемам;
- ✓ логичное и последовательное раскрытие темы;
- ✓ обобщение знаний по проблеме и формулирование выводов из литературного обзора материала;
- ✓ грамотное построение научного реферативного текста.

1.3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий

1.3.1. Планирование и организация изучения дисциплины.

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;

- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку.
 - содержание СРС (перечень тем рефератов и докладов к семинарам; варианты индивидуальных заданий) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.
- Технологическую карту преподаватель предоставляет на первой неделе.

Система контроля.

Измерению и оценке подлежат все результаты обучения по всем видам учебной деятельности путем тестирований, опросов и проверки результатов, самостоятельно выполненных студентом работ, предусмотренных программой курса.

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины студент должен **демонстрировать** следующее:

ОК 7 - Способностью к самоорганизации и самообразованию

Знать: Виды самооценки, их влияние на результат образовательной, профессиональной деятельности

Уметь: Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в образовательной и профессиональной деятельности

Владеть: навыками поиска разрешения проблем; формами и методами самообучения и самоконтроля

ПК 2 - способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Знать: виды, методы и способы моделирования применительно к технологическим процессам

Уметь: применять принципы и методы моделирования в технологических процессах с позиций энерго- и ресурсосбережения

Владеть: методами моделирования химического объекта с целью минимизации воздействия на окружающую среду

ПК 3 - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

Знать: методы моделирования применительно к энерго- и ресурсосбережению для оценки их эффективности; теорию статистических исследований энерго- и ресурсосбережения на основе баз данных

Уметь: анализировать методы математического моделирования энерго- и ресурсосбережения, теорию математической статистики и прогнозирования затрат эксергии и ее экономии

Владеть: навыками обработки информации с использованием баз данных для проектирования моделей технологических процессов

Окончательная оценка выставляется по значению итогового («накопленного») балла по всем видам контрольных мероприятий, который соотносится со шкалой оценки.

Таблица 1 – Шкала оценки

Трудоёмкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											
		Неуд. д. 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		РС
ЗЕТ	Мак балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	ЕС
4	144	0-71	72-78	79-85	86-92	93-99	100-107	108-114	115-121	122-128	129-135	136-144	Баллы

Технологическая карта работы студента и преподавателя

№ неде- ли	Наименование модуля	Наименование темы лекционного занятия	Наименование темы практического занятия и СРС
1	2	3	б
1	Раздел 1.	Тема 1.1. Системы и процессы. Общие принципы системного анализа. Основные понятия и определения. Тема 1.2. Моделирование системы «человек – машина – внешняя среда». Классификация моделей и методов моделирования.	1.1. Способы математического моделирования.
2			1.1а. Моделирование системы энергосбережения. 1.1б. Моделирование системы ресурсосбережения.
3		Тема 1.3. Типовые математические модели. Структура и анализ логико-лингвистических моделей.	1.1в. Моделирование энерго- и ресурсосбережения в химическом производстве.
4			1.2. Примеры построения логических моделей. 1.2а. Виды логических связей при построении моделей.
5	Раздел 2.	Тема 2.1. Моделирование энергосбережения в химической промышленности. Классификация и анализ.	1.3. Моделирование процесса энерго- ресурсосбережения в химической промышленности.
6			1.3а. Построение моделей энерго- и ресурсосбережения в нефтехимии. 1.3б. Моделирование энерго- ресурсосбережения в биотехнологии.
7		Тема 2.2. Моделирование ресурсосбережения в химической промышленности. Классификация и анализ.	2.1. Исследование динамики процесса химического производства.
8			2.1а. Исследование динамики процесса в нефтехимии. 2.1б. Модели прогнозирования энергосбережения.
9		Тема 2.3. Модели и методы прогнозирования энергосбережения и ресурсосбережения в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии.	2.2. Модели прогнозирования ресурсосбережения.
10			

			2.3. Построение моделей регулирования энерго- ресурсосбережения в химическом производстве.
11	Раздел 3.	Тема 3.1. Основные принципы программно-целевого планирования и управления процесса энерго- ресурсосбережения.	2.3а. Построение моделей регулирования энерго- ресурсосбережения в нефтехимическом производстве.
12			2.3б. Построение моделей регулирования энерго- ресурсосбережения в биотехнологии.
			3.1. Стратегического планирования энерго- ресурсосбережения.
13		Тема 3.2. Принципы нормирования показателей энергосбережения и ресурсосбережения на промышленных объектах химического производства.	3.1а. Структура стратегического планирования.
14			3.1б. Оперативное управление энерго- ресурсосбережения.
			3.1в. Построение моделей оперативного управления энерго- ресурсосбережения.
15		Тема 3.3. Оптимизация требований к уровню энерго- ресурсосбережения химико-технологических процессов.	3.2. Структура совершенствования процесса энерго- ресурсосбережения.
16			3.3. Системный анализ методов оптимизации энерго- ресурсосбережения.
			3.3а. Построение моделей на базе эксперимента.

