

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

*Институт ядерной энергетики и технической физики  
Кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»*

УТВЕРЖДАЮ:



Директор института

Хробостов А.Е.

«08» сентября 2018 г.

**Методические рекомендации (указания)**

*по организации аудиторной работы*

**по дисциплине «Инженерные расчеты и проектирование ядерных  
энергетических установок»**

Направление подготовки

14.04.02 «Ядерная физика и технологии» код

и наименование направления подготовки

Магистерская программа

«Ядерные реакторы и энергетические установки»

Квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения очная

Нижний Новгород

2018

Методические указания по организации аудиторной работы по дисциплине *«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»* предназначены для студентов первого курса, обучающихся по направлению 14.04.02 - Ядерная физика и технологии, и содержат программу для проведения **лекционных, практических занятий** по курсу *«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»*.

Цель методических указаний: помочь студентам при изучении учебной программы с использованием лекционных материалов и рекомендуемой учебно-методической литературы при формировании необходимых компетенций в области инженерных расчетов и проектирования ядерных энергетических установок.

Целью и задачами преподавания дисциплины является подготовка специалиста как высококвалифицированного магистра в области ядерных энергетических установок, свободно владеющего навыками проектирования оборудования и систем судовых ядерных паропроизводящих установок различных типов .

Аудиторная работа направлена на развитие профессиональных компетенций дисциплины: ПКС - 2, ПКС – 1, ПКС-4, ПКС-7, УК-2, УК-3.

При организации аудиторной работы студентов для изучения курса *«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»* важное место принадлежит лекциям. В них излагается общая характеристика вопросов темы. **Главной целью лекции** является привитие студентам интереса к изучаемому материалу, формирование мотивации к последующему самостоятельному анализу рассматриваемой проблематики. На лекциях студентам раскрываются наиболее сложные вопросы и теоретические положения, показывается их практическая значимость, даются рекомендации по углубленному самостоятельному изучению теории и практики.

На лекциях по дисциплине *«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»* используются активные формы проведения занятий. Такие формы организации образовательного процесса, способствуют разнообразному (индивидуальному, групповому, коллективному) изучению учебных вопросов (проблем), активному взаимодействию студентов и преподавателя, живому обмену мнениями между ними, нацеленному на выработку правильного понимания содержания изучаемой темы и способов ее практического использования. При изучении дисциплины *«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»* используются следующие

виды лекции. Лекция консультация используется при изучении тем с четкой практической направленностью на выполнение задания на курсовое проектирование.

Содержание разделов дисциплины представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (перечисление дидактических единиц - на усмотрение составителя РУП)	Трудовые затраты (час.)
1	Основы конструирования судовых ЯЭУ, удовлетворяющих современным требованиям по безопасности.	Тема 1.1. Нормативно-техническая документация Тема 1.2. Основные требования к оборудованию и системам	0,5 0,5
2	Основное оборудование судовых ЯЭУ	Тема 2.1. Петлевая компоновка Тема 2.2. Блочная компоновка Тема 2.3. Моноблочная компоновка	1 0,5 0,5
3	Основы конструирования биологической защиты (БЗ) судовых ЯЭУ.	Тема 3.1. Состав БЗ Тема 3.2. Требования к БЗ	1,5 1,5
4	Размещение ЯЭУ на объектах.	Тема 4.1. Геометрия размещения ЯЭУ. Тема 4.2. Принципы размещения ЯЭУ	0,5 0,5
5	Диагноз и учет опыта эксплуатации отечественных и зарубежных судовых ЯЭУ при проектировании перспективных установок.	Тема 5.1. Опыт эксплуатации отечественных ЯЭУ Тема 5.2. Опыт эксплуатации зарубежных ЯЭУ	2 1
6	Принципы выбора вариантов и принятия технических решений при конструировании оборудования и систем ЯЭУ.	Тема 6.1. Анализ технических решений Тема 6.2. Алгоритм выбора технических решений	1 2
7	Особенности работы оборудования в составе судовых ЯЭУ с различным теплоносителем 1 контура.	Тема 7.1. Основные режимы работы Тема 7.2. Требования к оборудованию и конструкции	2 1
8	Основы проектирования ядерных реакторов судовых ЯЭУ.	Тема 8.1. Реакторы для ледоколов и атомных установок Тема 8.2. Реакторы с жмт Тема 8.3. Реакторы с ядерным перегревом пара	0,5 0,25 0,25
9	Приводы СУЗ	<b>Тема 9.1. Классификация, принципы работы приводов СУЗ.</b>	<b>5</b>
10	Основы проектирования парогенераторов судовых ЯЭУ.	<b>Тема 10.1. Прямоточные парогенераторы 1</b> <b>Тема 10.2. Парогенераторы с мпц 1</b>	<b>2</b> <b>3</b>
11	Основы проектирования насосов судовых ЯЭУ.	<b>Тема 11.1. Насосы для ЯЭУ ВВЭР</b> <b>Тема 11.2. Насосы для ЯЭУ с жмт</b>	<b>2</b> <b>2</b>
12	Основы проектирования вспомогательного оборудования судовых ЯЭУ.	<b>Тема 12.1. Теплообменники</b> <b>Тема 12.2. Ионнообменные фильтры и компенсаторы давления</b>	<b>3</b> <b>2</b>
13	Арматура ЯЭУ.	<b>Тема 13.1. Проектирование трубопроводов</b> <b>Тема 13.2. Проектирование опор и арматуры</b>	<b>2</b> <b>3</b>
14	Основы проектирования коммуникаций систем	<b>Тема 14.1. Классификация, основные принципы проектирования коммуникаций</b>	<b>5</b>
15	Перегрузочное оборудование.	<b>Тема 15.1. Перегрузочное оборудование.</b>	<b>5</b>
	Итого		<b>51</b>

**Практические занятия** – одна из форм проведения занятий, направленная на формирование учебных и профессиональных практических умений. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем будут закрепляться в процессе выполнения курсовой работы, прохождения производственной (профессиональной) практики. Темы, выносимые на практических занятиях (семинарах) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень практических занятий

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (перечисление дидактических единиц - на усмотрение составителя РУП)	Трудоемкость (час.)
2	Основное оборудование судовых ЯЭУ	Тема 2.1. Петлевая компоновка Тема 2.2. Блочная компоновка Тема 2.3. Моноблочная компоновка	2
5	Диализ и учет опыта эксплуатации отечественных и зарубежных судовых ЯЭУ при проектировании перспективных установок.	Тема 5.1. Опыт эксплуатации отечественных ЯЭУ Тема 5.2. Опыт эксплуатации зарубежных ЯЭ	4
6	Принципы выбора вариантов и принятия технических решений при конструировании оборудования и систем ЯЭУ.	Тема 6.2. Алгоритм выбора технических решений	4
7	Особенности работы оборудования в составе судовых ЯЭУ с различным теплоносителем 1 контура.	Тема 7.1. Основные режимы работы	4
8	Основы проектирования ядерных реакторов судовых ЯЭУ.	Тема 8.1. Реакторы для ледоколов и атомных установок Тема 8.2. Реакторы с жмт Тема 8.3. Реакторы с ядерным перегревом пара	3
		Итого	17

### Методические рекомендации.

1. Методические указания к практическим занятиям по теме «Основные требования к оборудованию и системам ЯЭУ», Н.Новгород, 2011 г. (Доступны в электронном виде на кафедре «Ядерные реакторы и энергетические установки»).

2. Методические указания к практическим занятиям по теме «Основные требования к биологической защите ЯЭУ», Н.Новгород, 2011 г. (Доступны в электронном виде на кафедре «Ядерные реакторы и энергетические установки»).

3. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Инженерные расчёты и проектирование ЯЭУ», Н.Новгород, 2011 г. (Доступны в электронном виде на кафедре «Ядерные реакторы и энергетические установки»).

## Перечень рекомендуемой литературы

### Учебная литература

№ п/ п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
Основная литература					
1	Стерман Л.С.	Тепловые и атомные электрические станции:	М.: Изд. дом МЭИ 2012	Учебник Рекомендован УМО Вузов России по образованию в области энергетики и электротехники	6
Дополнительная литература					
1	Трухний А.Д.	Атлас конструкций деталей турбин Ч.1 Чертежи и конструкции	М.: Изд. дом МЭИ, 2007	Учеб.пособие Рекомендовано УМО Вузов по образованию в области энергетики и электротехники	10
2	Трухний А.Д.	Атлас конструкций деталей турбин Ч.2 Описание конструкций	М.: Изд. дом МЭИ 2007	Учеб.пособие Рекомендовано УМО Вузов по образованию в области энергетики и электротехники	10
3	Бродов Ю.М.	Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок	М.: Изд. дом МЭИ, 2008	У Справочник	5

### Периодические издания

1. Журнал «Атомная энергия »
2. Журнал «Вопросы атомной науки и техники». Серия: Физика ядерных реакторов
3. Журнал «Известия ВУЗов». Ядерная энергетика

## **Интернет ресурсы**

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

## **Электронные библиотечные системы**

*Электронный каталог книг*

*Электронный каталог периодических изданий*

*Доступ онлайн*

Электронная библиотека eLIBRARY.RU