

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Физико-технические проблемы атомной энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>   | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.Ч.08</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>   | <b>1 семестр - 3;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>108 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>  | <b>1 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Практические занятия</b>  | <b>1 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Лабораторные работы</b>   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>  | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>1 семестр - 75,7 часа;</b>                                   |
| <b>в том числе на КП/КР</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>  | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>включая:</b><br><b>Контрольная работа</b><br><b>Тестирование</b><br><b>Домашнее задание</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>   |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>   | <b>1 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                              |
|  | Владелец  | Никонов С.М.                 |
|  | Идентификатор   | R7ec65784-NikonovSM-8045003e |

(подпись)

С.М. Никонов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                               |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                               |
|  | Владелец  | Мелихов О.И.                  |
|  | Идентификатор   | Re9797a97-MelikhovOI-83f385d8 |

(подпись)

О.И. Мелихов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                              |
|  | Владелец  | Аникеев А.В.                 |
|  | Идентификатор   | R64fa5fd7-AnikeevAV-ee466b65 |

(подпись)

А.В. Аникеев

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Цель освоения дисциплины состоит в изучении конструктивных особенностей и принципов работы современных ядерных энергетических реакторов.

### Задачи дисциплины

- Ознакомление с принципом работы, составом и компоновкой ядерного энергетического реактора, физическими особенностями реакторов различных типов, перспективами развития реакторной техники;
- Изучение режимов работы энергетического реактора и методов контроля работы реактора;
- Получение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при конструировании современного энергетического реактора и систем его безопасности;
- Освоение методики выполнения тепло-гидравлического расчёта энергетических реакторов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения  |
|--|--|--|
| ПК-1 Способен анализировать и моделировать физические и технологические процессы, используемые в атомной энергетике  | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Знает теорию нестационарных нейтронно-физических процессов и способы воздействия на них в ядерных реакторах           | уметь:<br>- Определять основные характеристики ядерных энергетических реакторов, отражающие их состояние.  |
| ПК-1 Способен анализировать и моделировать физические и технологические процессы, используемые в атомной энергетике  | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Знает принципы управления объектами АЭС, функции и задачи автоматизированных систем управления, сигнализации и защиты | знать:<br>- Режимы работы и принципы управления ядерным энергетическим реактором.  |
| ПК-1 Способен анализировать и моделировать физические и технологические процессы, используемые в атомной энергетике  | ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Знает принципы обеспечения безопасности атомных электростанций на всех стадиях их жизненного цикла                    | знать:<br>- Основные требования предъявляемые к системам безопасности реакторных установок.<br><br>уметь:<br>- Выполнять тепло-гидравлические расчеты ядерных энергетических реакторов.                        |
| ПК-3 Способен самостоятельно определять направление и характер проводимых научно-практических работ, учитывать современные тенденции развития атомной энергетики | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Знает современные тенденции развития атомной энергетики   | знать:<br>- Основные типы ядерных энергетических реакторов и их особенности.<br><br>уметь:<br>- Определять практически целесообразные конструкции ядерных реакторов и допустимые для них сочетания материалов. |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Физико-технические проблемы атомной энергетики (далее – ОПОП), направления подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы механики жидкости и газов
- знать основы теплофизики
- знать основы технической термодинамики

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации         | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания   |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |  |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |  |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |  |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15   |
| 1     | Принцип работы и основные характеристики реактора              | 12                    | 1       | 2  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 6                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Принцип работы и основные характеристики реактора"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Принцип работы и основные характеристики реактора" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Принцип работы и основные характеристики реактора"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], стр. 12-26<br/>[5], гл. 1<br/>[6], гл. 2-3</p> |
| 1.1   | Принцип работы и основные характеристики реактора              | 12                    |         | 2  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 6                 | -                                 |  |
| 2     | Конструкции и физические особенности реакторов различных типов | 22                    |         | 6  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |  |
| 2.1   | Конструкции и физические особенности реакторов различных типов | 22                    |         | 6  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |  |
|       |  |                       |         |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |  |

|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
|     | ТИПОВ  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Конструкции и физические особенности реакторов различных типов"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 26-128<br>[3], гл. 10-13<br>[4], гл. 4-6 |
| 3   | Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах | 40 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 32 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>  |   |
| 3.1 | Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах | 40 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 32 | - | Изучение материала по разделу "Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах"<br><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Энерговыведение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:<br>Теплогидравлический расчет реактора типа |   |

|     |  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |      |      |  |
|-----|--|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|------|------|--|
|     |  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |      |      | ВВЭР.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 128-154<br>[2], гл. 6, 10-13  |
| 4   | Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора | 16    | 4  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 8    | -    | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора"  |
| 4.1 | Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора | 16    | 4  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 8    | -    | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 239-262 |
|     | Зачет с оценкой  | 18.0  | -  | - | -  | - | - | - | - | 0.3 | -    | 17.7 |  |
|     | Всего за семестр   | 108.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 58   | 17.7 |  |
|     | Итого за семестр   | 108.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 75.7 |      |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Принцип работы и основные характеристики реактора

##### 1.1. Принцип работы и основные характеристики реактора

Реакция деления тяжёлых ядер, как источник энерговыделения. Воспроизводящие изотопы. Коэффициент воспроизводства топлива. Реактивность. Период реактора. Дефект массы. Роль запаздывающих нейтронов. Состав и компоновка ядерного реактора. Материалы ядерного реактора и требования к ним. Теплоносители. Замедлители. Отражатели. Поглощители. Конструкционные материалы. Ядерное топливо. Классификация ядерных реакторов. Основные типы ядерных реакторов..

#### 2. Конструкции и физические особенности реакторов различных типов

##### 2.1. Конструкции и физические особенности реакторов различных типов

Конструкции и физические особенности водо-водяных реакторов с водой под давлением. Конструкции и физические особенности водо-водяных кипящих реакторов (ВК, АСТ, ВWR). Конструкции и физические особенности графитовых реакторов с водным теплоносителем (АМ, АМБ, ЭГП, РБМК, МКЭР). Конструкции и физические особенности газографитовых реакторов (Magnox, АGR, HTGR). Российские и советские проекты газографитовых реакторов (ВГ, ВГМ, МГР, ГТ-МГР). Конструкции и физические особенности тяжеловодных реакторов (CANDU, SGHWR, HWGCR, КС). Конструкции и физические особенности реакторов на быстрых нейтронах (БН, БРЕСТ, СВБР). Конструкции и физические особенности реакторов на расплавах солей (MSBR). Концепции реакторов IV поколения. Газоохлаждаемый быстрый реактор. Быстрый реактор с тяжелым жидкометаллическим теплоносителем. Жидкосолевой реактор. Быстрый реактор с натриевым теплоносителем. Реактор с водным теплоносителем сверхкритических параметров. Высокотемпературный реактор с графитовым замедлителем. Проекты реакторных установок малой мощности..

#### 3. Энерговыделение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах

##### 3.1. Энерговыделение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах

Источники энерговыделения. Энерговыделение в активной зоне реактора. Энерговыделение в реакторных материалах. Энерговыделение в корпусе реактора. Организация теплоотвода. Распределение энерговыделения в активной зоне реактора. Локальные и технические коэффициенты неравномерности. Остаточное энерговыделение. Анализ возможных аварийных ситуаций. Средства предупреждения и предотвращения аварий. Защитные средства локализации и уменьшения последствий аварий..

#### 4. Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора

##### 4.1. Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора

Баланс нейтронов в активной зоне реактора. Контроль работы реактора. Измерение плотности нейтронов. Принципиальная схема управления ядерным реактором. Режимы работы ядерного реактора. Шлакование ядерного топлива. Отравление ксеноном. Отравление самарием. Органы регулирования реактора..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Определение основных характеристик реактора;
2. Теплогидравлический расчет реактора;



3. Выгорание ядерного топлива;
4. Воспроизводство ядерного топлива;
5. Отравление ксеноном;
6. Отравление самарием.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Принцип работы и основные характеристики реактора"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Конструкции и физические особенности реакторов различных типов"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Энерговыделение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)                            | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)                        |
|---|------------------|---|---|---|---|--|
|   |                  | 1   | 2 | 3 | 4 |  |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |  |
| Режимы работы и принципы управления ядерным энергетическим реактором  | ИД-3ПК-1         |   |   |   | + | Тестирование/Режимы работы реактора. Системы безопасности      |
| Основные требования предъявляемые к системам безопасности реакторных установок                                | ИД-4ПК-1         |   | + |   |   | Тестирование/Режимы работы реактора. Системы безопасности      |
| Основные типы ядерных энергетических реакторов и их особенности   | ИД-3ПК-3         |   | + |   |   | Тестирование/Основные типы ядерных реакторов и их особенности  |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |  |
| Определять основные характеристики ядерных энергетических реакторов, отражающие их состояние                  | ИД-2ПК-1         | +   |   |   |   | Контрольная работа/Характеристики ядерных реакторов            |
| Выполнять тепло-гидравлические расчеты ядерных энергетических реакторов                                       | ИД-4ПК-1         |   |   | + |   | Домашнее задание/Теплогидравлический расчет реактора типа ВВЭР |
| Определять практически целесообразные конструкции ядерных реакторов и допустимые для них сочетания материалов | ИД-3ПК-3         |   | + |   |   | Тестирование/Основные типы ядерных реакторов и их особенности  |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Теплогидравлический расчет реактора типа ВВЭР (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. Основные типы ядерных реакторов и их особенности (Тестирование)
2. Режимы работы реактора. Системы безопасности (Тестирование)
3. Характеристики ядерных реакторов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Дементьев, Б. А. Ядерные энергетические реакторы : Учебник для вузов по специальности "Атомные электростанции и установки" / Б. А. Дементьев . – М. : Энергоатомиздат, 1984 . – 280 с.;
2. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С. А. Андрущечко, и др. – М. : Логос, 2010 . – 604 с. - ISBN 978-5-98704-496-4 .;
3. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов / Г. Г. Бартоломей, и др. – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1989 . – 512 с. - ISBN 5-283-03804-1 .;
4. Реакторы ВВЭР-1000 для атомных электростанций / В. К. Резепов, и др., ФГУП ОКБ 'Гидропресс' . – М. : Академкнига, 2004 . – 333 с.;
5. Рекшня Н. Ф., Столотнюк Я. Д.- "Водо-водяные кипящие реакторы", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2008 - (72 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52126](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52126);
6. Тевлин С.А.- "Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Scilab.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                      | Оснащение  |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Т-320, Учебная аудитория                           | стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный  |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Т-305, Учебная аудитория                           | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Т-305, Учебная аудитория                           | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал                | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования  | Т-305, Учебная аудитория                           | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная  |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | Т-317, Помещение учебно-вспомогательного персонала | стол, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер   |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Ядерные энергетические реакторы**

(название дисциплины)

**1 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Характеристики ядерных реакторов (Контрольная работа)

КМ-2 Основные типы ядерных реакторов и их особенности (Тестирование)

КМ-3 Теплогидравлический расчет реактора типа ВВЭР (Домашнее задание)

КМ-4 Режимы работы реактора. Системы безопасности (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 15   |
| 1             | Принцип работы и основные характеристики реактора                                    |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Принцип работы и основные характеристики реактора                                    |            | +    |      |      |      |
| 2             | Конструкции и физические особенности реакторов различных типов                       |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Конструкции и физические особенности реакторов различных типов                       |            |      | +    |      | +    |
| 3             | Энерговыделение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Энерговыделение в реакторе и организация теплоотвода в проектных и аварийных режимах |            |      |      | +    |      |
| 4             | Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора                 |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Управление цепной реакцией деления и режимы работы ядерного реактора                 |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 20   | 20   | 40   | 20   |