

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 30.10.2023 17:37:50  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан транспортного факультета



\_\_\_\_\_/ П. Итурралде/



**27 августа 2020 года**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Современные проблемы науки и производства в атомной промышленности»

Направление подготовки  
**13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**  
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

Год набора  
**2020**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики», «Водородные технологии для энергоустановок будущего», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Химия».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Государственные программы и проекты в сфере малой энергетики», «Энергоустановки для задач природоохраны и природопользования», «Энергетические машины и установки», «Энергоустановки для тепловой генерации, теплоснабжения и когенерации».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

### Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы представления информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li><li>- способы обработки и анализа информации из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- информационные, компьютерные и сетевые технологии при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- способы осуществления поиска информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять поиск информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- обрабатывать и анализировать информацию из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- представлять информацию по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li><li>- использовать информационные, компьютерные и сетевые</li></ul>

		<p>технологии при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществления поиска информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- навыками обработки и анализа информации из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- навыками представления информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li> <li>- навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</li> </ul>
--	--	---

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Заочная форма**

Дисциплина читается на 4 семестре

Промежуточная аттестация – зачет

Общая трудоемкость дисциплины - 1 зачетная единица

Общее количество часов по структуре - 36

Количество аудиторных часов – 18

Количество часов лекций – 18

Количество часов лабораторных занятий - 0

Количество часов семинаров и практических занятий - 0

Количество часов самостоятельной работы – 18

#### 4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Модуль 1.

Лекция 1. Вводная лекция. Традиционные источники энергии.

§1. Общие сведения по электронному образовательному ресурсу

§2. Тепловая электростанция (ТЭС)

§3. Тепловая паротурбинная электростанция.

§4. Гидроэлектрическая станция, гидроэлектростанция (ГЭС)

§5. Атомная электростанция (АЭС)

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

## Лекция 2. Обеспечение потребностей социально-экономического развития Российской Федерации

§1. Нефтяная отрасль

§2. Газовая отрасль

§3. Угольная отрасль

§4. Электроэнергетика

§5. Атомная энергетика

§6. Водородная энергетика

§7. Энергосбережение и энергоэффективность в сфере энергетики

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

## Лекция 3. Паровая турбина и атомный реактор

§ 1. Как устроена паровая турбина

§ 2. История ядерной энергетики.

§ 3. Авария на Чернобыльской АЭС.

§ 4. Анатомия атомного реактора

§ 5. Как работает атомный реактор

§ 6. Типы ядерных реакторов

§ 7. Проблемы использования ядерной энергетики

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

## Лекция 4. Обзор ядерных технологий

§ 1. Ядерная энергетика сегодня

§ 2. Страны, эксплуатирующие АЭС

§ 3. Страны, расширяющие свои ядерно-энергетические программы

§ 4. Страны, приступающие к развитию ядерной энергетики

§ 5. Прогнозы развития ядерной энергетики

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

## Лекция 5. Скромный гигант.

§ 1. Атомная энергетика в безуглеродной энергосистеме

§ 2. Стимулы для развития безуглеродной энергосистемы

§ 3. Движение к устойчивому будущему

§ 4. Атомная энергия для надежного будущего

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

## Лекция 6. 28 сентября День работника атомной промышленности России. События августа — сентября 2015 г.

§1. 28 сентября День работника атомной промышленности России. События августа — сентября 2015 г.

§2. Госкорпорация «Росатом».

§3. Независимый надзорный орган в сфере использования атомной энергии в Рос-сии.

§4. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

§5. Неправительственные и общественные ядерные организации.

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

## Модуль 2.

### Лекция 7. Ядерная физика и ядерная реакторы: необходимый минимум

§ 1. Нуклид, радионуклид, изотоп.

- § 2. Виды радиоактивности
- § 3. Физическая основа ядерной энергетики.
- § 4. Принцип работы ядерного реактора.
- § 5. Материалы для использования в качестве замедлителя нейтронов.
- § 6. Преобразование высвобождаемой энергии в электрическую.
- § 7. Управление и регулирование цепной реакции в реакторе.
- § 8. Типы реакторов и их обозначения.
- § 9. Отличие принципа работы ядерного реактора и атомной бомбы.

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 8. Атомные электростанции: основные типы и важнейшие технические системы

- §1. Принцип работы атомной электростанции.
- §2. «Одноконтурная АЭС».
- §3. Компоновочная схема двухконтурной АЭС.
- §4. Реакторы на быстрых нейтронах. Трехконтурная схема.
- §5. Типы ядерных реакторов используемых в мировой атомной энергетике.
- §6. Внешний контур охлаждения АЭС
- §7. Технические решения применяющиеся при недостаточной тепловой емкости пруд-охлаждителя.
- §8. Коэффициент Использования Установленной Мощности (КИУМ)
- §9. Срок эксплуатации АЭС

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 9. Безопасность АЭС

- §1. Общие подходы к обеспечению безопасности на АЭС и других ядерных объектах.
- §2. Системы безопасности атомных станций.
- §3. Главные принципы совершенствования технических систем безопасности АЭС.
- §4. Многоуровневая система барьеров.
- §5. Система аварийного охлаждения реактора и принцип ее работы.

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 10. Мировая и Российская атомная энергетика.

- § 1. Совокупность мировой атомной энергетике. Основные показатели деятельности
- § 2. Основные статистические данные по современной российской атомной энергетике
- § 3. Текущие планы дальнейшего развития российской ядерной энергетике
- § 4. Организационная структура АЭС в России
- § 5. Юридическое регулирование вопросов, связанных с использованием атомных электростанций в России
- § 6. Строительство АЭС за рубежом по советским/российским проектам

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 11. Уран в природе и его добыча

- §1. Роль урана в качестве основы ядерного топлива
- §2. Расположение урановых месторождений в мире и в России. Добыча и перспективы развития урановой отрасли
- §3. Запасы Урана
- §4. Организации входящие в уранодобывающую отрасль России
- §5. Добыча урана
- §6. Поиск новых месторождений урана в России
- §7. Уранодобывающая отрасль России

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 12. От руды к ядерному топливу

§1. Стадии процесса превращения урана в ядерное топливо

§2. Организационное объединение отечественного производственно-технологического комплекса по производству ядерного топлива

§3. Процесс обогащения урана

§4. Сущность топлива для реакторов АЭС

§5. Требования предъявляемые к твэлам и тепловыделяющим сборкам

§6. Материалы, используемые при серийном производстве твэлов Ядерного Энерго-блока

§7. Новые виды ядерного топлива разрабатываемые Топливной компанией «ТВЭЛ» в настоящее время

§8. Взаимосвязь тепловыделяющей сборки для различных типов реакторов

§9. Соответствие российского ядерного топлива международным стандартам качества

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Модуль 3.

Лекция 13. Ионизирующие излучения и их воздействие на человека

§1. Ионизирующее излучение. Негативное воздействие на человека.

§2. Активность источника ионизирующих излучений

§3. Диоксид урана, используемый в ядерном топливе

§4. Доза излучения

§5. Различия воздействия на человеческий организм природных и техногенных ионизирующих излучений

§6. Дозы ионизирующего излучения, получаемые человеком

§7. Различия в дозах от естественных источников радиации

§8. Уровни воздействия ионизирующего излучения представляющие угрозу для жизни и здоровья человека

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 14. Радиационная безопасность и радиационное нормирование

§1. Принципы формирования предельно-допустимых уровней радиационного воздействия

§2. Риски и основные области их приемлемости для общества

§3. Классификация рисков по способу их оценки

§4. Риски при различных способах получения энергии

§5. Принципы обеспечения радиационной безопасности

§6. Единая нормативная система в России

§7. Предельно-допустимые нормативы по воздействию ионизирующих излучений на организм человека

§ 8. Уровни радиационного воздействия на персонал АЭС и предприятий атомной отрасли в России

§ 9. Радиационная опасность ядерного топлива перед его загрузкой в реактор и по-сле выгрузки

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 15. Ядерное топливо: физические основы

§ 1. Образование облученного ядерного топлива

§ 2. Ядерно-топливный цикл и его основные типы

§ 3. Концепции и технологии использования выделенных из отработавшего ядерного топлива топливных материалов

§ 4. Делящиеся материалы как физическая основа ядерного топлива

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 16. Радиоактивные отходы и обращение с ними

§ 1. Понятие о радиоактивных отходах (РАО)

§ 2. Классификация РАО

§ 3. Основные технологии обращения с РАО

§ 4. Технологии, физического уничтожения радиоактивных отходов

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 17. Некоторые экологические аспекты ядерной энергетики

§1. Значимость АЭС для «безуглеродной энергетики

§2. Кислотные дожди и АЭС

§3. Сравнительное радиационное воздействие на окружающую среду угольных ТЭС и АЭС

§4. Экологические преимущества атомной энергии

§5. Производство ядерного топлива и утилизация ОЯТ как причины распространения ядерного оружия

§6. Ядерное топливо (свежее или отработанное) и его опасность с точки зрения террористической угрозы

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

Лекция 18. Радиационно-опасные события и риски

§1. Сущность рисков.

§2. Классификация рисков.

§3. Классификация радиационно-опасных событий

§4. Оценка количественных рисков тяжелых аварий на современных и перспективных АЭС

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

#### **4.2. Содержание семинарских занятий**

Семинарские занятия не предусмотрены.

#### **4.3. Содержание лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### **4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)**

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

#### **4.5. Темы для самостоятельной работы студентов**

- Переходные процессы в ядерных реакторах;
- Основные динамические характеристики, определяющие состояние реактора;
- Способы регулирования реакторов различных типов;
- Изменение реактивности в переходных режимах и аварийные процессы;
- Изменение изотопного состава активной зоны реактора;
- Выгорание ядерного топлива, воспроизводство, шлакование и отравление реактора;
- Глубина выгорания топлива.
- Принцип работы и состав ядерного реактора;
- Компонентные и теплофизические характеристики различных типов ядерных энергетических реакторов;
- Тепловыделение в ядерном реакторе и организация теплоотвода;
- Теплогидравлический расчет реакторов;

- Требования к надежности и безопасности работы реактора.
- Место парогенератора в тепловой схеме АЭС;
- Требования, предъявляемые к парогенераторам;
- Принцип выбора конструктивных схем и конструкций парогенераторов;
- Теплоносители АЭС;
- Общая характеристика процессов, протекающих в парогенераторах.

## **5. Образовательные технологии**

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, и практических работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой или маркерной доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно-техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Михалевич, А. А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — 2-е изд. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 262 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90481>

2. Лебедев, В. А. Ядерные энергетические установки / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67466>

3. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики / А. А. Семиколенных, Ю. Г. Жаркова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2013. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0058-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65096>

### ***б) Дополнительная литература:***



1. Елохин, А. П. Методы и средства систем радиационного контроля окружающей среды— Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 520 с. — ISBN 978-5-7262-1957-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103213>
2. Кутьков, В. А. Радиационная защита персонала организаций атомной отрасли : учебное пособие / В. А. Кутьков, В. В. Ткаченко, В. П. Романцов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 400 с. — ISBN 978-5-7038-3533-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106469>
3. Горпинченко, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Горпинченко. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164928>

**в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования и науки РФ;

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;

<http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

<http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант»;

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

<http://www.opengost.ru/> - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета.

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyu-katalog>

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.

<http://mgup.ru/library/>

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».

<https://e.lanbook.com/>

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

<http://polpred.com/news>

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикаторм: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

<http://cyberleninka.ru/>

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

<https://www.scopus.com/home.uri>

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

<https://app.knovel.com/web/>

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38, стр.13

5) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38, стр.13

6) Комплекты мебели для учебного процесса.

7) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практических работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и

указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03** «Энергетическое машиностроение»

**Программу составил:**  
Доцент, к.т.н.

  
/Д.В. Апелинский/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

25 августа 2020г., Протокол №1

**Заведующий кафедрой**  
Доцент, к. т. н.



/А.В. Костюков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики  
Форма обучения: заочная  
Год набора 2020

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современные проблемы науки и производства в атомной промышленности

Состав:

1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:  
Апелинский Д.В.

Москва 2020

## 1. Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

## 2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

## 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

### Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

**1-й этап:** определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

**2-й этап:** определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

**Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.**

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных

компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
---	---	---	--

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

### **Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.**

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется трижды за семестр с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончании первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончании второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройденному материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование.



Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами**

1. Почему 28 сентября является Днем работника атомной промышленности России?
2. В ознаменование каких событий в августе — сентябре 2015 г. отмечалось 70-летие отечественной атомной отрасли?
3. Что такое Госкорпорация «Росатом»?
4. Есть ли в России независимый надзорный орган в сфере использования атомной энергии?
5. Что такое МАГАТЭ и каковы ее главные задачи?
6. Существуют ли неправительственные и общественные ядерные организации?
7. Ядерная физика и ядерные реакторы: необходимый минимум?
8. Что такое нуклид, радионуклид, изотоп?
9. Что такое радиоактивность, какой она бывает?
10. Какова физическая основа ядерной энергетики?
11. Как работает ядерный реактор?
12. Какие материалы могут быть использованы в качестве замедлителя нейтронов?
13. Каким образом внутриядерная энергия, высвобождаемая в реакторе, преобразуется в электрическую?
14. Как происходит управление и регулирование цепной реакции в реакторе?
15. Какие бывают реакторы и что означают их названия?
16. Может ли реактор на АЭС взорваться, как атомная бомба?
17. Атомные электростанции: основные типы и важнейшие технические системы
18. Что представляет собой атомная электростанция?
19. Что такое «одноконтурная АЭС»?
20. Почему наиболее распространенной компоновочной схемой АЭС в настоящее время является двухконтурная?
21. Почему в реакторах на быстрых нейтронах (типа отечественных БН- 600 и БН-800) используется более сложная (трехконтурная) схема?
22. Какие еще типы ядерных реакторов используются в мировой атомной энергетике?
23. Что такое «внешний контур охлаждения АЭС»?
24. Что такое «пруд-охладитель»?
25. Какие технические решения применяются при недостаточной тепловой емкости пруда-охладителя?
26. Что такое «работа АЭС в маневренном режиме»?
27. Что такое КИУМ?
28. Какова сравнительная стоимость электричества, вырабатываемого с помощью АЭС?
29. Можно ли сделать однозначный вывод об априорной предпочтительности развития той или иной энерготехнологии?
30. Как часто нужно ремонтировать АЭС?
31. Безопасность АЭС
32. Каковы общие подходы к обеспечению безопасности на АЭС и других ядерных объектах?
33. Что такое «системы безопасности атомных станций»?
34. Каковы главные принципы совершенствования технических систем безопасности АЭС?
35. В чем смысл многоуровневой системы барьеров?

36. Что такое САОР, как она работает?
37. Какова вероятность отказа САОР?
38. Мировая и российская атомная энергетика
39. Что представляет собой мировая атомная энергетика?
40. Каковы основные показатели мировой атомной энергетики?
41. Каковы основные статистические данные по современной российской атомной энергетике?
42. Каковы текущие планы дальнейшего развития российской ядерной энергетики?
43. Включают ли планы дальнейшего развития российской ядерной энергетики развитие в России атомной энергетики с реакторами на быстрых нейтронах?
44. Объединены ли АЭС России какой-либо организационной структурой?
45. Как юридически регулируются вопросы, связанные с использованием атомных электростанций в России?
46. Строились ли АЭС за рубежом по советским/российским проектам?
47. Строятся ли сейчас АЭС за рубежом по советским/российским проектам?

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Ядерное топливо: физические основы
2. В чем главные отличия процессов сгорания ядерного и органического топлива?
3. Какова энергоемкость ядерного топлива в сравнении с органическим?
4. Уран в природе и его добыча
5. Чем обусловлена исключительная роль урана в качестве основы ядерного топлива?
6. Сколько урана на Земле?
7. Какие урановые руды считаются богатыми, какие — бедными?
8. Правда ли, что уран можно получать и из морской воды?
9. Где расположены урановые месторождения в мире и в России?
10. Сколько урана в мире и в России?
11. Сколько урана добывается на урановых месторождениях в мире и в России и каковы перспективы развития урановой отрасли?
12. Как добывают уран?
13. Насколько безопасна добыча урана для населения прилегающей к месторождению территории?
14. Ведется ли в России поиск новых месторождений урана?
15. Какая организация объединяет уранодобывающую отрасль, какова ее структура и перспективы?
16. От руды к ядерному топливу
17. Какие стадии уран проходит в процессе его превращения в ядерное топливо?
18. Как организационно объединен отечественный производственно-технологический комплекс по производству ядерного топлива?
19. Как и где обогащается уран?
20. В чем сущность процесса обогащения?
21. Что представляет собой топливо для реакторов АЭС?
22. Какие требования предъявляются к твэлам и тепловыделяющим сборкам?
23. Какие материалы, кроме урана, используются при серийном производстве твэлов ЯЭБ?
24. Какие новые виды ядерного топлива разрабатываются Топливной компанией «ТВЭЛ» в настоящее время?
25. Взаимозаменяемы ли ТВС для различных типов реакторов?
26. Насколько произведенное в России ядерное топливо соответствует международным стандартам качества?
27. Поставляет ли Топливная компания «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом» на экспорт конструктивно оформленные ТВС западного дизайна?
28. Ионизирующие излучения и их воздействие на человека
29. Что такое ионизирующее излучение?

30. В чем заключается главная причина его негативного воздействия на человека?
31. Что такое активность источника ионизирующих излучений, в чем она измеряется?
32. Насколько радиоактивен диоксид урана, используемый в ядерном топливе?
33. Что имеет большую удельную (на единиц массы урана) активность: урановая руда или диоксид урана?
34. Что такое доза излучения, в чем она измеряется?
35. Часто приходится слышать о физических и биологических различиях между воздействием на человеческий организм природных и техногенных ионизирующих излучений. Существуют ли такие различия?
36. Каковы дозы ионизирующего излучения, получаемые человеком?
37. Какова значимость различных факторов для доз ионизирующего излучения, получаемых человеком?
38. Есть ли различия в дозах от естественных источников радиации в зависимости от места пребывания и жительства?
39. Какие уровни воздействия ионизирующего излучения могут представлять угрозу для жизни и здоровья человека и в какой форме?
40. Может ли человек без помощи специальных приборов ощущать ионизирующую радиацию или чувствовать радиоактивное загрязнение продуктов питания и питьевой воды на вкус?
41. Имеет ли смысл хождение на рынок или в магазин с бытовым дозиметром?
42. Имеет ли смысл населению прилегающего к АЭС региона, как об этом говорят, пить йод «для профилактики радиационных поражений»?
43. Правда ли, что кагор защищает от радиации?
44. Что еще, кроме кагора защищает от радиации?

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.**

*Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:*

1. Почему 28 сентября является Днем работника атомной промышленности России?
2. В ознаменование каких событий в августе — сентябре 2015 г. отмечалось 70-летие отечественной атомной отрасли?
3. Что такое Госкорпорация «Росатом»?
4. Есть ли в России независимый надзорный орган в сфере использования атомной энергии?
5. Что такое МАГАТЭ и каковы ее главные задачи?
6. Существуют ли неправительственные и общественные ядерные организации?
7. Ядерная физика и ядерные реакторы: необходимый минимум?
8. Что такое нуклид, радионуклид, изотоп?
9. Что такое радиоактивность, какой она бывает?
10. Какова физическая основа ядерной энергетики?
11. Как работает ядерный реактор?
12. Какие материалы могут быть использованы в качестве замедлителя нейтронов?
13. Каким образом внутриядерная энергия, высвобождаемая в реакторе, преобразуется в электрическую?
14. Как происходит управление и регулирование цепной реакции в реакторе?
15. Какие бывают реакторы и что означают их названия?
16. Может ли реактор на АЭС взорваться, как атомная бомба?
17. Атомные электростанции: основные типы и важнейшие технические системы
18. Что представляет собой атомная электростанция?
19. Что такое «одноконтурная АЭС»?
20. Почему наиболее распространенной компоновочной схемой АЭС в настоящее время является двухконтурная?
21. Почему в реакторах на быстрых нейтронах (типа отечественных БН- 600 и БН-800) используется более сложная (трехконтурная) схема?

22. Какие еще типы ядерных реакторов используются в мировой атомной энергетике?
23. Что такое «внешний контур охлаждения АЭС»?
24. Что такое «пруд-охладитель»?
25. Какие технические решения применяются при недостаточной тепловой емкости пруда-охладителя?
26. Что такое «работа АЭС в маневренном режиме»?
27. Что такое КИУМ?
28. Какова сравнительная стоимость электричества, вырабатываемого с помощью
29. АЭС? Можно ли сделать однозначный вывод об априорной предпочтительности развития той или иной энерготехнологии?
30. Как часто нужно ремонтировать АЭС?
31. Безопасность АЭС
32. Каковы общие подходы к обеспечению безопасности на АЭС и других ядерных объектах?
33. Что такое «системы безопасности атомных станций»?
34. Каковы главные принципы совершенствования технических систем безопасности АЭС?
35. В чем смысл многоуровневой системы барьеров?
36. Что такое САОР, как она работает?
37. Какова вероятность отказа САОР?
38. Мировая и российская атомная энергетика
39. Что представляет собой мировая атомная энергетика?
40. Каковы основные показатели мировой атомной энергетике?
41. Каковы основные статистические данные по современной российской атомной энергетике?
42. Каковы текущие планы дальнейшего развития российской ядерной энергетике?
43. Включают ли планы дальнейшего развития российской ядерной энергетике развитие в России атомной энергетике с реакторами на быстрых нейтронах?
44. Объединены ли АЭС России какой-либо организационной структурой?
45. Как юридически регулируются вопросы, связанные с использованием атомных электростанций в России?
46. Строились ли АЭС за рубежом по советским/российским проектам?
47. Строятся ли сейчас АЭС за рубежом по советским/российским проектам?
48. Ядерное топливо: физические основы
49. В чем главные отличия процессов сгорания ядерного и органического топлива?
50. Какова энергоемкость ядерного топлива в сравнении с органическим?
51. Уран в природе и его добыча
52. Чем обусловлена исключительная роль урана в качестве основы ядерного топлива?
53. Сколько урана на Земле?
54. Какие урановые руды считаются богатыми, какие — бедными?
55. Правда ли, что уран можно получать и из морской воды?
56. Где расположены урановые месторождения в мире и в России?
57. Сколько урана в мире и в России?
58. Сколько урана добывается на урановых месторождениях в мире и в России и каковы перспективы развития урановой отрасли?
59. Как добывают уран?
60. Насколько безопасна добыча урана для населения прилегающей к месторождению территории?
61. Ведется ли в России поиск новых месторождений урана?
62. Какая организация объединяет уранодобывающую отрасль, какова ее структура и перспективы?
63. От руды к ядерному топливу
64. Какие стадии уран проходит в процессе его превращения в ядерное топливо?
65. Как организационно объединен отечественный производственно-технологический комплекс по производству ядерного топлива?

66. Как и где обогащается уран?
67. В чем сущность процесса обогащения?
68. Что представляет собой топливо для реакторов АЭС?
69. Какие требования предъявляются к твэлам и тепловыделяющим сборкам?
70. Какие материалы, кроме урана, используются при серийном производстве твэлов ЯЭБ?
71. Какие новые виды ядерного топлива разрабатываются Топливной компанией «ТВЭЛ» в настоящее время?
72. Взаимозаменяемы ли ТВС для различных типов реакторов?
73. Насколько произведенное в России ядерное топливо соответствует международным стандартам качества?
74. Поставляет ли Топливная компания «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом» на экспорт конструктивно оформленные ТВС западного дизайна?
75. Ионизирующие излучения и их воздействие на человека
76. Что такое ионизирующее излучение?
77. В чем заключается главная причина его негативного воздействия на человека?
78. Что такое активность источника ионизирующих излучений, в чем она измеряется?
79. Насколько радиоактивен диоксид урана, используемый в ядерном топливе?
80. Что имеет большую удельную (на единиц массы урана) активность: урановая руда или диоксид урана?
81. Что такое доза излучения, в чем она измеряется?
82. Часто приходится слышать о физических и биологических различиях между воздействием на человеческий организм природных и техногенных ионизирующих излучений. Существуют ли такие различия?
83. Каковы дозы ионизирующего излучения, получаемые человеком?
84. Какова значимость различных факторов для доз ионизирующего излучения, получаемых человеком?
85. Есть ли различия в дозах от естественных источников радиации в зависимости от места пребывания и жительства?
86. Какие уровни воздействия ионизирующего излучения могут представлять угрозу для жизни и здоровья человека и в какой форме?
87. Может ли человек без помощи специальных приборов ощущать ионизирующую радиацию или чувствовать радиоактивное загрязнение продуктов питания и питьевой воды на вкус?
88. Имеет ли смысл хождение на рынок или в магазин с бытовым дозиметром?
89. Имеет ли смысл населению прилегающего к АЭС региона, как об этом говорят, пить йод «для профилактики радиационных поражений»?
90. Правда ли, что кагор защищает от радиации?
91. Что еще, кроме кагора защищает от радиации?
92. Радиационная безопасность и радиационное нормирование
93. Какие принципы положены в основу формирования предельно-допустимых уровней радиационного воздействия для сотрудников атомной промышленности и энергетики и для населения в целом?
94. Что такое риски и каковы основные области их приемлемости для общества?
95. Как классифицируются риски по способу их оценки и каковы их уровни в реальной жизни?
96. Какими льготами пользуются сотрудники АЭС и других предприятий атомной отрасли?
97. Как соотносятся риски при различных способах получения энергии?
98. Каковы основные принципы обеспечения радиационной безопасности?
99. Есть ли в России единая нормативная система, лежащая в основе правил работы с источниками ионизирующих излучений и в условиях их воздействия?
100. Каким образом устанавливаются предельно-допустимые нормативы по воздействию ионизирующих излучений на организм человека?
101. Каковы уровни радиационного воздействия на персонал АЭС и предприятий атомной отрасли в России?

102. Не подвергается ли при работе АЭС повышенному облучению население прилегающих территорий?
103. Существует ли в России единая структура радиационного контроля внешней среды в масштабах всей страны?
104. Представляет ли радиационную опасность ядерное топливо перед его загрузкой в реактор и после выгрузки?
105. Облученное ядерное топливо и ядерно-топливный цикл
106. Как образуется ОЯТ, каков его состав и дальнейшая судьба после выгрузки из
107. реактора?
108. Что такое ядерно-топливный цикл и каковы его основные типы?
109. Каковы концепции и технологии использования выделенных из ОЯТ топливных материалов?
110. На какое время хватит мировой атомной энергетике делящихся материалов как физической основы ядерного топлива?
111. Радиоактивные отходы и обращение с ними
112. Что такое «радиоактивные отходы»?
113. Какими юридическими нормами определяется обращение с радиоактивными отходами, какие организации за это отвечают?
114. Как классифицируются РАО?
115. Каковы основные технологии обращения с РАО?
116. Существуют ли технологии, позволяющие не просто изолировать РАО от попадания в доступные для человека экосистемы, а физически уничтожить их (или хотя бы наиболее опасные из входящих в состав РАО радионуклиды)?
117. Некоторые экологические аспекты атомной энергетики
118. Каково значение АЭС для «безуглеродной энергетики?»
119. Имеют ли отношение к АЭС так называемые кислотные дожди?
120. Каково сравнительное радиационное воздействие на окружающую среду угольных ТЭС и АЭС?
121. Каковы иные экологические преимущества атомной энергии?
122. Не способствует ли производство ядерного топлива и утилизация ОЯТ распространению ядерного оружия?
123. Представляет ли ядерное топливо (свежее, отработанное) опасность с точки зрения террористической угрозы?
124. Радиационно-опасные события
125. Как классифицируются радиационно-опасные события?
126. Оцениваются ли количественно риски тяжелых аварий на современных и перспективных АЭС?
127. Не только на суше. Но и на море
128. Что такое ПАТЭС?
129. Что представляет собой атомный ледокольный флот России и каковы его перспективы?
130. Это — тоже атомная отрасль
131. Что такое термоядерный синтез и какова его возможная роль в энергетике будущего?
132. Используются ли ядерные технологии в неэнергетических целях?
133. Какие ВУЗы готовят специалистов для атомной отрасли России?

### Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

## Паспорт компетенций

Современные проблемы науки и производства в атомной промышленности					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника				
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы представления информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li> <li>- способы обработки и анализа информации из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- информационные, компьютерные и сетевые технологии при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- способы осуществления поиска информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- обрабатывать и анализировать информацию из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li> <li>- представлять информацию по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li> <li>- использовать информационные, компьютерные и сетевые технологии при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий.</li> <li>- Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям.</li> <li>- Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)</li> <li>- Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)</li> <li>- Вопросы для промежуточной аттестации</li> </ul>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>



		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками осуществления поиска информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- навыками обработки и анализа информации из различных источников по проблемам науки и производства в атомной промышленности;</li><li>- навыками представления информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности в требуемом формате;</li><li>- навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий при поиске информации по проблемам науки и производства в атомной промышленности.</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

