

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14» марта 2023г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энергетика»

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

<i>Аудиторные занятия</i>	<i>64час</i>		
лекции	32	час	
практические занятия	32	час	
в т.ч. в интерактивной форме		-	час
<i>Самостоятельная работа</i>	44	час	

Форма отчетности:

экзамен 2 семестр

Курс: 1

Семестры: 2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цель дисциплины:** формирование у будущих специалистов знаний в области теоретических основ преобразования тепловой и механической энергии в электрическую, в энергетических установках различных отраслей промышленности и электростанциях различного типа.

1.2. **Задачи освоения дисциплины:**

Приобретение навыков расчета потребности энергетики в органическом топливе, теплотребления городов, составление тепловых балансов и расчет основных технико-экономических показателей электростанций различных типов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Общая энергетика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1., изучается во 2 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание в пределах школьной программы таких дисциплин как:

- математика;
- физика;
- химия;
- информатика.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой части программы:

- эксплуатация АЭС;
- атомные электростанции;
- принципы обеспечения безопасности АЭС;
- тепломассообмен;

в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1, Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-13, Способен к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данной компетенции участвуют дисциплины и виды практик:

ОПК-1,

Химия

Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Начала анализа

Математический анализ

Дифференциальные уравнения. Теория рядов

Теория вероятностей. Математическая статистика

Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)

Общая физика (Электричество и магнетизм)

Общая физика (Волны и оптика)

Общая физика (Элементы квантовой физики атомов и физики атомного ядра)

Техническая термодинамика

Теоретическая механика

Тепломассообмен

Общая энергетика

Механика жидкости и газов

Электротехника и электроника

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-13

Теоретическая механика

Общая энергетика

Атомные электростанции

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Ядерные энергетические реакторы

Монтаж и ремонт энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-17

Начертательная геометрия и инженерная графика

Техническая термодинамика

Общая энергетика

Организация производства и менеджмент

Физика ядерных реакторов

Обеспечение радиационной безопасности

Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке

Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС

Принципы обеспечения безопасности АЭС

Культура безопасности

Обращение с ядерным топливом и радиоактивными отходами

2семестр									
1	Получение электрической энергии с использованием традиционных энергетических ресурсов Земли. Принципы работы и основное оборудование тепловых электростанций.	1-8	16	16	-	20	6-Пр.р.	9-УО	25
2	Принципы работы и основное оборудование гидравлических и атомных электрических станций.	9-16	16	16	-	24	12-Пр.р.	16-УО	25
Итого за 2семестр:		16	32	32	-	44			50
Экзамен									50

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем лекционных занятий, их содержание и объем в часах во 2 семестре

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	Наименование лекционного занятия	выполнение (час)	
		аудиторных	Сам работа студента
1. Получение электрической энергии с использованием традиционных энергетических ресурсов Земли. Принципы работы и основное оборудование тепловых электростанций.	Введение. Энергоресурсы мира и России. Потребление электрической и тепловой энергии. Электрические сети.	4	2
	Теоретические основы преобразования тепла в энергетических установках.	4	2
	Тепловые электрические станции и их основное оборудование	4	2
		4	2
2. Принципы работы и основное оборудование гидравлических и атомных электрических станций.	Энергетические установки гидроэлектростанций.	4	2
	Атомные электрические станции. Понятие о ядерных цепных реакциях.	4	2
	Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.	4	2
	Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.	4	2
	Атомные станции теплоснабжения (АСТ).	4	2
ВСЕГО:		32	16

4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах во 2 семестре

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	
	Наименование	выполнение (час)

	<i>практического занятия</i>	аудитор- ных	Сам ра- бота студента
1. Получение электрической энергии с использованием традиционных энергетических ресурсов Земли. Принципы работы и основное оборудование тепловых электростанций.	Работа с термодинамическими таблицами и диаграммами для воды и водяного пара.	4	2
	Изображение и изучение тепловых схем ТЭС, ТЭЦ	4	2
	Решение практических задач по теплофикации конкретных городов	4	2
	Расчет энергетических затрат на горячее теплоснабжение.	6	4
2. Принципы работы и основное оборудование гидравлических и атомных электрических станций.	Изображение и изучение тепловых схем АЭС различных типов	8	4
	Расчет производственной и отопительной нагрузки от турбин различных типов	6	2
ВСЕГО:		32	16

4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Учебным планом на самостоятельную работу студентов отводится 40 часов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для подготовки теоретического материала, решения практических задач.

Самостоятельная работа студентов (СРС)	Семестр 2
Изучение теоретического материала	16
Подготовка к практическим занятиям	16
Подготовка к экзамену	12
Итого за 2 семестр	44

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Общая энергетика» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций с применением компьютерного проектора, комплекта настенных плакатов, макетов основного оборудования и макета главного корпуса АЭС с ВВЭР – 1000 с разрезами. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии, то есть банк вопросов в открытой и закрытой форме, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного модуля курса или всего курса в целом.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1 Контролируемые компетенции

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ОПК-1, Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-13, Способен к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

В результате освоения дисциплины студенты, для формирования данных компетенций студенты должны:

Знать:

3.1. базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

3.2. методы планирования монтажно-наладочных работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования;

3.3. технологическую документацию выпускаемой продукции;

Уметь объяснить:

У.1. - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

У.2. - планировать монтажно-наладочные работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проводить приемосдаточные испытания оборудования;

У.3. - анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

Владеть:

В.1. математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов;

В.2. навыками планирования монтажно-наладочных работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования;

В.3. методами анализа технологической документации с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции.

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Получение электрической энергии с использованием традиционных энергетических ресурсов Земли. Принципы работы и основное оборудование тепловых электростанций.	ОПК-1 ПК-13 ПК-17	6-Пр.р.	9-УО
2	Принципы работы и основное оборудование гидравлических и атомных электрических станций.	ОПК-1 ПК-13 ПК-17	12-Пр.р.	16-УО

Формами аттестации по дисциплине являются экзамен.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство контроля, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Практические работы	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Комплект практических работ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Быстрицкий Г.Ф. — Москва : КноРус, 2017. — 350 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-04056-0. — URL: <https://book.ru/book/919843> (дата обращения: 13.10.2020)

2. Якубенко, И. А. Технологические процессы производства тепловой и электрической энергии на АЭС [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Якубенко, М. Э. Пинчук. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. - 288 с.

3. Фортов, В. Е. Энергетика в современном мире [Текст] / В. Е. Фортов, О. С. Попель. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 168 с. : ил.

б) Дополнительная литература:

4. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты [Текст] : [учеб. пособие] / В. А. Аспе [и др.]. – Долгопрудный : Интеллект, 2014. – 296 с.

5. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции [Текст] : учеб. для вузов / В. Я. Рыжкин ; ред. В. Я. Гиршфельд. - Изд. 4-е, стер. - Москва : Арис, 2014. - 328 с. : ил.

6. Зорин, В. М. Атомные электростанции [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Зорин. – Москва : МЭИ, 2012. – 672 с. : ил. (Закупка сентябрь 2015)

7. Соренсен, Б. Преобразование, передача и аккумулирование энергии [Текст] : [учеб.-справ. рук.] / Б. Соренсен ; под ред. А. Д. Калашникова ; пер. с англ. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 296 с.

8. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции [Текст] : учеб. для вузов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. – Изд. 5-е, стер. - Москва : МЭИ, 2010. – 464 с. : ил.

9. Харитонов, В.В. Энергетика. Техничко-экономические основы [Электронный ре-сурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Харитонов. - Москва : МИФИ, 2007. – Режим доступа: http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=pdf&P21DBN=BOOK&path=book-mephi/Haritonov_Energetika-Tehniko-ekonomicheskie_osnovy_2007&page=1&Z21ID=1313105761955910335032

9. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции [Текст]: учеб. для техникумов / Т. Х. Маргулова, Л. А. Подушко. - М.: Энергоиздат, 1982. - 264 с.: ил

11. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций. [Текст] – М.: Атомиздат, 1980. – 360 с.

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел (тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания
1.	Методические указания к индивидуальному домашнему заданию по дисциплине "Тепловые и атомные электрические станции". Учебное пособие для студентов-бакалавров по направлениям подготовки: "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергетическое машиностроение"	методические указания	Веселова И.Н.	2013

	[Текст] / сост. И. Н. Веселова. - Волгодонск : ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2013. - 52 с.			
2.	Методические указания для практических работ по дисциплине «Тепловые и атомные электрические станции»	методические указания	Леонтьев С. А.	2004

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно–методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети факультета и кафедры и находится в режиме свободного доступа для студентов. Допуск студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

Кабинет технологического обслуживания технических систем и оборудования атомных электростанций

Кабинет эксплуатации теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций\1

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 30 шт.;

Стул ученический –60 шт.;

Комплект мультимедийного оборудования:

мультимедиа-проектор, компьютер экран настенный.

- Виртуальный учебный комплекс "Схемотехника и оборудование АЭС"

- Виртуальный учебный комплекс "Турбинное отделение АЭС"

Лабораторный стенд «Техническое обслуживание теплообменных аппаратов»

Стенд тренажер «Монтаж и испытание трубопроводных соединений, ремонт трубопроводов" МиИ-ТС-РТр-020-4ЛР

Лабораторный стенд "Гидравлическое сопротивление водопроводной арматуры"

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 30 шт.;

Стул ученический –60 шт.;

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	Написание конспекта лекций кратко, фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка отчетов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио - видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Устный опрос	Для подготовки необходимо внимательно ознакомиться с перечнем вопросов. При необходимости разбить вопросы на группы и подготовить по 5-7 вопросов каждый день. Следует учитывать, что при проведении опроса время на подготовку не отводится, и необходимо продумать ответы заранее.
--------------	--