

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационной теплотехники и теплоэнергетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Выбор основного и вспомогательного оборудования электростанций»**

Уровень подготовки

Высшее образование - магистратура

Направление подготовки

13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность подготовки (профили)

Тепловые электрические станции и системы энергообеспечения предприятий

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Слесарев В.А.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Авиационной теплотехники и теплоэнергетики

наименование кафедры



личная подпись

Бакиров Ф.Г.

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Выбор основного и вспомогательного оборудования электростанций» является дисциплиной по выбору вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1499.

**Целью освоения дисциплины** является формирование принципов выбора основного и вспомогательного оборудования при проектировании строительства, а так же при реконструкции тепловых электростанции, а также приобретение знаний и практических навыков по проведению расчетов, необходимых для выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС с учетом критерия надежности «N-1».

### Задачи:

- формирование у бакалавров системы знаний по выбору основного и вспомогательного оборудования;
- формирование у бакалавров системы знаний и умений по формулированию и постановке задач дисциплины;
- формирование у бакалавров убежденности в необходимости непрерывного обучения при работе по специальности, уверенности в своих силах и возможностях;
- развитие у магистранта системного логического мышления.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.2 вариативной части учебного плана. Предшествующей дисциплиной, на которой базируется дисциплина «Выбор основного и вспомогательного оборудования электростанций», является дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» учебного плана подготовки магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

В свою очередь отдельные положения дисциплины «Выбор основного и вспомогательного оборудования электростанций» в дальнейшем используются в последующем при изучении и освоении дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях», при прохождении научно–производственной, производственно–технологической и преддипломной практик.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);  Способность формулировать задания на разработку	ОК-1, ПК-1, ПКП-4	Базовый уровень	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

<p>проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);</p> <p>Способность анализировать естественно-научную сущность современных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий и находить пути их решения (ПКП-4)</p>			
--	--	--	--

*\*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;*

*-**базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;*

*-**повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.*

#### **Исходящие компетенции:**

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1	Базовый уровень	«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях», «Автономные системы энергообеспечения предприятий»

2	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	ПК-1	Базовый уровень	«Конструкция и эксплуатация турбоагрегатов электрических станций», «Конструкция и эксплуатация котельных установок»
3	Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	ПК-2	Базовый уровень	«Автономные системы энергообеспечения предприятий»
4	Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	ПК-3	Базовый уровень	«Природоохранные технологии в теплоэнергетике»
5	Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);	ПК-4	Базовый уровень	«Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях»
6	Готовность выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети	ПКП-11	Базовый уровень	научно–производственная практика, производственно–технологическая практика, преддипломная практика

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1	Основные критерии оценки при выборе оптимального варианта комплектования ТЭС основным оборудованием	Формулировать и решать задачи выбора основного оборудования с точки зрения обеспечения требуемого уровня надежности	Основными принципами расчета вероятной выработки энергии ТЭС при различных вариантах комплектования основным оборудованием
2	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	ПК-1	Основные требования норм технологического проектирования электростанций (ВНТП-81) к проектированию и сооружению топливного хозяйства ТЭС, к выбору турбинного и котельного оборудования, выбору вспомогательного оборудования, входящего в состав основных технологических циклов	Формулировать и решать задачи выбора основного и вспомогательного оборудования при модернизации ТЭС с учетом современных требований проектирования (ВНТП-81)	Основными принципами расчета потребного количества единиц основного и вспомогательного оборудования с учетом его характеристик и резервирования

3	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	ПК-2	<p>Зависимость стоимости установленного оборудования от числа рабочих и резервных агрегатов с точки зрения минимизации затрат на капитальные вложения при стоимостном анализе проектных решений</p>		
4	<p>Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства</p>	ПК-3	<p>Основные направления совершенствования технологии производства электроэнергии и теплоты с точки зрения достижения наилучших показателей энергетической эффективности и надежности основного оборудования</p>		

5	Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	ПК-4			Основными принципами расчета запасов твердого и жидкого топлива на топливном хозяйстве ТЭС, обеспечивающим и бесперебойность работы станции
6	Готовность выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети	ПКП-11			Основными принципами расчета потребной единичной мощности и производительности дутьевых вентиляторов и дымососов для выбранных котлов с учетом вида сжигаемого топлива

*Согласно п. 18 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. N 1367 г., перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) должен быть соотнесен с планируемыми результатами освоения образовательной программы.*

*В случае, когда одна дисциплина (модуль) формирует одну единственную компетенцию, то получается однозначное соответствие результатов обучения по дисциплине результатам, планиваемым ОПОП.*

*Если компетенция формируется несколькими дисциплинами (модулями), то совокупный образовательный результат по всем дисциплинам должен строго соответствовать результату освоения компетенции согласно ОПОП (ЗУВы по разным дисциплинам не должны быть одинаковыми).*

### **Содержание и структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

## Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	Всего
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
КСР	3	3
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	54	54
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

**Содержание разделов и формы текущего контроля**

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p><b>Вводная часть и общие вопросы.</b></p> <p>Тема 1. Нормативные документы и основные принципы при выборе оборудования. Выбор площадки для строительства.</p> <p>Нормативные документы и основные принципы при выборе оборудования. Роль энергетики в современных условиях. Критерий «N-1» и принцип разумной достаточности. Основные критерии при выборе площадки для строительства ТЭС.</p> <p>Тема 2. Топливное хозяйство ТЭС</p> <p>Значение топливного хозяйства для надежности работы ТЭС. Основные критерии при выборе складского топливного хозяйства и схем подачи топлива в котельный цех в зависимости от вида топлива: твердое, жидкое, газообразное.</p>	6	4	-	-	18+3	31	Р 6.1 №№ 2, 3	<b>проблемная лекция</b> (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы),
2	<p><b>Основное оборудование ТЭС.</b></p> <p>Тема 1. Выбор турбоагрегатов.</p> <p>Основные типы ТЭС. Критерии выбора турбоагрегатов в зависимости от условий работы ТЭС: в объединенной энергосистеме или на изолированный район. Влияние подключенных электрических и тепловых нагрузок на тип выбираемых турбин.</p> <p>Тема 2. Выбор котлоагрегатов.</p> <p>Критерии выбора энергетических и пиковых котлов для систем теплоснабжения. Маркировка и основные типы котлов. Схемы работы котлов.</p>	6	10	-	-	18+3	37	Р 6.1 №№ 1, 3 Р 6.2 №№ 2, 3, 4	<b>проблемная лекция</b> (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы),

3	<p><b>Вспомогательное оборудование ТЭС.</b>          Тема 1. Вспомогательное оборудование ТЭС. Системы охлаждения и водоснабжения. Дымовые трубы. Выбор вспомогательного оборудования ТЭС. Выбор тягодутьевых механизмов котлов, питательных насосов, деаэраторов, трубопроводов, РОУ. Системы водоснабжения и охлаждения. Критерии выбора охлаждающих устройств, дымовых труб.          Тема 2. Системы теплоснабжения. Выбор систем теплоснабжения. Температурные графики при отпуске тепла. Распределение отопительных нагрузок на основную и пиковую. Восполнение потерь воды в тепловых сетях.</p>	6	10	-	3	18+3	40	Р 6.1 №№ 2, 3 Р 6.2 №№ 1, 3	<p><b>проблемная лекция</b>          (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)</p>
---	---	---	----	---	---	------	----	--------------------------------	---

*\*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)*

*\*\*Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

*Примерный перечень наиболее часто используемых в учебном процессе образовательных технологий:*

- *работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности,*
- *деловая (ролевая) игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах,*
- *проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,*
- *контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,*
- *обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,*
- *опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий,*

*Примерный перечень наиболее часто используемых образовательных технологий проведения лекционных занятий:*

- *лекция классическая – систематическое, последовательно, монологическое изложение учебного материала,*
- *проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы,*
- *лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с*

*комментариями,*

*- лекция-пресс-конференция – лекция по заказу, тема сложная неоднозначная, лекция с обязательными ответами на вопросы.*

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Системы теплоснабжения предприятий».

## Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
-	-	-	-

## Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Выполнение по заданным условиям расчетов по определению запасов топлива на ТЭС, по выбору оборудования.	4
3	2	Проведение по заданным условиям расчетов и выбор турбин с использованием справочной и нормативной документации	2
4	2	Проведение по заданным условиям расчетов и выбор котлов с использованием справочной и нормативной документации	2
5,6,7	2	Расчет вероятной выработки энергии при выборе основного оборудования ТЭЦ	6
8	3	Проведение по заданным условиям расчетов и выбор питательных и других насосов.	2
9	3	Расчет и выбор дутьевых вентиляторов и дымососов	2
10,11	3	Проведение по заданным условиям расчетов и выбор трубопроводов пара и горячей воды.	4
12	3	Выбор оборудования цикла теплоснабжения ТЭЦ	2
		Всего:	24

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Кудинов А. А. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина - Москва: Машиностроение, 2011. - 374 с.
2. Ларин Б. М. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС: учебное пособие / Б. М. Ларин, Е. Н. Бушуев - Москва: Изд-во МЭИ, 2009. - 310 с.
3. А. А. Пискунов. Выбор основного и вспомогательного оборудования электростанций. Практикум по дисциплине «Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС». Уфа: Изд-во УГАТУ, 2010. 43 с.

### Дополнительная литература

1. Тепловые и атомные станции. Справочник Т.3./Под ред. А. В. Клименко и В. М. Зорина 3-е изд. М.:Изд-во МЭИ, 2006. – 648 с

### 6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

### Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Операционная система Windows 7;
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2007;
- Архиватор 7ZIP;
- water – PRO – программа для расчета термодинамических свойств воды и водяного пара;
- akwa - программа для расчета термодинамических свойств воды и водяного пара.

### 7. Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом. Дистанционные образовательные технологии используются на этапах формирования индивидуальных заданий, консультирования и проверки их выполнения, подготовки научных публикаций по результатам выполнения индивидуальных заданий и для иных форм индивидуальной работы со студентами, так как эти задания могут являться отдельными частями ВКР магистра. При этом используются имеющиеся в университете системы MirapolisLMS (система дистанционного обучения) и MirapolisVirtualRoom, обеспечивающие освоение обучающимися дисциплины в полном объеме независимо от их места нахождения, а также способы доступа к информации в электронной информационно-образовательной среде организации.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
Программного продукта			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128-132040

## **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- компьютерный классы в ауд. 2-302 и 2-106а с доступом к указанным программным средствам и к сети Интернет;
- мультимедийные средства, аудиовизуальные средства в ауд. 2-101 и 2-106а.

## **Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.