

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 7. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Энергетическое оборудование производственных объектов»

Направление подготовки 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки Энергетика теплотехнологий

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт химического и нефтяного машиностроения,
факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы Теоретические основы теплотехники

Курс, семестр 3курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	-	-
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации: зачет	-	-
Всего	36	1

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 143 от 28.02.2018г. по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для профиля «Энергетика теплотехнологий», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент каф. ТОТ
(должность)


(подпись)

Мазанов С.В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретических основ теплотехники, протокол № 14 от 27.06.2019 г.

Зав. кафедрой, проф.


(подпись)

Ф.М. Гумеров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» являются:

а) подготовка бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

в) получение информации о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;

г) приобретение бакалавром знаний по изучению методов и средств рационального использования ТЭР при производстве, передаче и потреблении тепловой и электрической энергии; повышению эффективности использования котельного и теплоприготовительного оборудования, конструкций и схем для утилизации теплоты в сушильных, выпарных и ректификационных установках.

д) внедрение полученных знаний на производстве в процессе практической деятельности по энергосбережению на объектах теплоэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергетическое оборудование производственных объектов» относится к факультативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Техническая термодинамика

б) Физика

Дисциплина «Энергетическое оборудование производственных объектов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Высокотемпературные процессы и установки,

б) Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенции

УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

Компетенция

ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Индикаторы достижения компетенции

ОПК-2.1. Знает основы физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии и химических процессов, основы автоматического управления и регулирования;

ОПК-2.2. Умеет применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов, основные законы физики и химии для проектирования инженерных систем;

ОПК-2.3. Владеет навыками моделирования химико-технологических систем с применением средств автоматического регулирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:

- a) принципы работы основного энергетического оборудования производственных объектов;
 - b) основные нормативы расходования тепло-энергоресурсов;
 - c) критерии энергетической оптимизации;
- 2) Уметь:
- a) рассчитывать энергетический и эксергетический КПД технологических аппаратов и установок;
 - б) рассчитывать нормы тепла для того или иного энергетического оборудования.
- 3) Владеть: принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере.

4. Структура и содержание дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции и	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Теплоснабжение паровых, и водогрейных и пароводяных котельных	5	-	4	-	4	Реферат
2	Тема 2. Энергетическое оборудование котельных установок	5	-	5	-	5	Контрольная работа
3	Тема 3. Циклы паротурбинных установок. Термический КПД	5	-	4	-	4	Контрольная работа
4	Тема 4. Регенеративный и теплофикационн ый цикл паротурбинных установок	5	-	5	-	5	Тест
	ИТОГО:		-	18	-	18	36

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий. Учебным планом по дисциплине «Энергетическое оборудование производственных объектов» лекционные занятия не предусмотрены.

6. Содержание семинарских, практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Цель проведения практических занятий – усвоение на практике прочитанных курсов по смежным отраслям знаний, а также выработка студентами умений, связанных с обработкой экспериментальных данных.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Тема 1. Теплоснабжение паровых, водогрейных и пароводяных котельных	4	Энергетический анализ паровой котельной установки	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Тема 2. Энергетическое оборудование котельных установок	5	Расчет пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя и их подбор для котлоагрегатов	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Тема 3. Циклы паротурбинных установок. Термический КПД	4	Анализ циклов тепловых двигателей с парообразным рабочим телом	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
4	Тема 4. Регенеративный и теплофикационный цикл паротурбинных установок	5	Расчет регенеративного и теплофикационного цикла паротурбинных установок	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Учебным планом по дисциплине «Энергетическое оборудование производственных объектов» лабораторные занятия не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Энергетический баланс предприятий	4	Подготовка отчета	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Критерии энергетической оптимизации	5	Выполнение разбора материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Способы повышения КПД в паротурбинных установках	4	Подготовка отчета	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
4	Тепловые насосы, кондиционеры	5	Написание реферата	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается:

- проведение теста, контрольная работа, реферат с презентациями. За эти виды работ студент может получить количество баллов – от 60 до 100 (см. таблицу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	2	20	40
Тест	1	30	40
Реферат	1	10	20
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов»

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Амирханов Д.Г. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т; Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов. — Казань: КНИТУ, 2017. — 264 с.: ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Amirchanov-tekhnicheskaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Сотникова О.А. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ / Сотникова О.А. ; Мелькумов В.Н. — Moscow : АСВ, 2009.— ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. - М. : Издательство АСВ, 2019.	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/978-5-93093-374-X.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Хакимзянов И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 132 с. : ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Khakimzyanov-teplosnabzhenie_s_osnovami_teplo tekhniki.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сабирзянов Айдар Назимович. Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплотехнологиях [Электронный ресурс] : тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т ; А.Н. Сабирзянов .— Казань : КНИТУ, 2006 .— 128 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.124-127 (49 назв.) .	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/ener.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Косоухов Ф. Д. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке / Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Борошнин А.Л., Филиппов А.О. — Москва : Лань", 2016.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75512 Доступ из любой точки интернета

3. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — М. : Машиностроение, 2011. — 117 с.	после регистрации с IP-адресов КНИТУ ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
---	--

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://fl.kstu.ru/fl/>
3. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека. Доступ свободный: www.elibrary.ru
2. Доступ к научным публикациям. <https://www.sciencedirect.com>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

На кафедре теоретических основ теплотехники в учебном процессе при выполнении лабораторных работ и практических занятий используется современная вычислительная техника. Компьютерный класс (ауд. А-35) укомплектован необходимым количеством персональных компьютеров PC AT и программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмов; демонстрационные приборы: при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Энергетическое оборудование производственных объектов»:

1. Microsoft Office.
2. Mathcad 15.1
3. Mathlab R2018b

13. Образовательные технологии

Проведение занятий с использованием интерактивных форм обучения не предусмотрено учебным планом.