

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

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«14» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б.1.В.ДВ.12.2 Перспективы развития энергетики
Направление подготовки 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника

Профили подготовки: Энергетика теплотехнологий

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТОТ

Курс, семестр 1 курс, 2 семестр

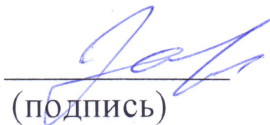
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	9	0,25
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1081 от 01.10.2015 года, по направлению 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника по профилю «Энергетика теплотехнологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов

Разработчик программы:

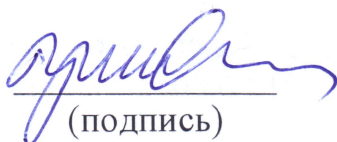
Профессор каф. ТОТ
(должность)


(подпись)

З.И. Зарипов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОТ,
протокол от 20 октября 2017 г. № 4

Зав. кафедрой, проф.

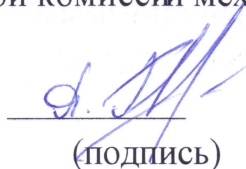

(подпись)

Ф.М. Гумеров
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета
от 20.11. 2017 г. № 8

Председатель комиссии, доцент

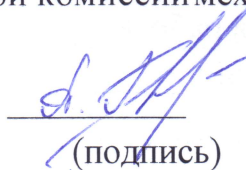

(подпись)

А.В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

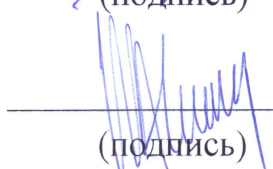
Протокол заседания методической комиссии механического факультета
от 20.11. 2017 г. № 8

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. *Цели освоения дисциплины*

Целями освоения дисциплины «Перспективы развития энергетики

- а) является теоретическая и практическая подготовка к производственной деятельности;
- б) формирование у будущих специалистов знаний и умений в области проектирования систем энергоснабжения с привлечением возобновляемых источников энергии.

2. *Место дисциплины в структуре ООП ВО*

Дисциплина «Перспективы развития энергетики» относится к дисциплине по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки «13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения расчетно-проектной и проектно-конструкторской научно-исследовательской, производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Перспективы развития энергетики» бакалавр по направлению подготовки «13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Физика;

Информационные технологии.

Дисциплина «Перспективы развития энергетики» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 1) Б1.Б.19 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях ;
- 2) Б1.Б.20 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
- 3) Б1.В.ОД.10 Источники энергии теплотехнологий.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Перспективы развития энергетики», могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника»

3. *Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-9 способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) физические основы процессов преобразования источников энергии в тепловую и электрическую энергию;
- б) принципы действия и устройства преобразователей;
- в) преимущества и недостатки традиционных и возобновляемых источников энергии.

2) Уметь:

- а). рассчитывать различные элементы преобразователей солнечной и ветровой энергии;
- б). определять оптимальные способы приложения возможностей традиционных и возобновляемых источников энергии

3) Владеть:

- а). навыками оформления, представления и доклада результатов выполненной работы, аргументации собственного мнения и ведения дискуссии по профессиональной тематике;
- б). проблематикой применения возобновляемых источников энергии в энергетике.

4. Структура и содержание дисциплины «Перспективы развития энергетики».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточн ой аттестации по разделам
			Лекц ия	Семинар (Практи ческое занятие)	Лаборат орные работы	СРС		
1	Тема1. Экономическая характеристика мировой энергетики.	2	1				Презентация, слайды	контрольное тестирование
2	Тема 2. . Экономико- географические особенности размещения топливно- энергетической промышленности	2	1				Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач
3	Тема 3. Альтернативные источники энергии. Солнечная и ветроэнергетика	2	1	2		11	Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач
4	Гидроэнергетика. Использование энергии малых рек.	2	1	2		11	Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач, опрос, тесты
5	Тема 5. Геотермальная энергетика	2	1	1		11	Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач
6	Тема 6. Использование энергии приливов, волн, тепловой энергии океана. Преобразование энергии океана	2	1	2		10	Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач, тесты
7	Тема 7. Биоэнергетика.	2	1	2		11	Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач
8	Тема 8. Вторичные энергоресурсы	2	1	0			Презентация, слайды	Опрос по пройденной теме, решение задач. Реферат
	ИТОГО:		9	9		54		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Экономическая характеристика мировой энергетики	0.5	Общие сведения о мировой энергетике	Общая характеристика. Мировое производство и потребление электроэнергии. Топливная промышленность мира	ОПК-1, ПК-9
2	Тема 2. Экономико-географические особенности размещения топливно-энергетической промышленности. Производство и потребление энергии по регионам.	1.5	Производство и потребление энергии по регионам. Перспективы развития	Темпы прироста мировой экономики. Динамика мирового потребления энергии по видам топлива. Динамика энергоемкости ВВП. Структура конечного энергопотребления по регионам мира Структура регионального энергопотребления по видам топлива. Прирост сырьевой базы и динамика мировой добычи нефти и газа. Основные экспортно-импортные потоки	ОПК-1, ПК-9
3	Тема 3. . Альтернативные источники энергии. Солнечная	1	Альтернативные источники энергии.	Солнечная энергетика Механизм взаимодействия солнечного излучения с материальными телами; типы солнечных коллекторов; усовершенствование плоского коллектора; солнечные коллекторы с концентраторами Преобразование солнечной энергии в тепловую; Радиационное охлаждение; опреснение воды Использование энергии солнца	ОПК-1, ПК-9
4	Тема 5. Альтернативные источники энергии. Ветроэнергетика	1	Альтернативные источники энергии	Ветроэнергетика Энергия ветра и возможности ее использования. Принципы преобразования энергии ветра и работы ветродвигателя	ОПК-1, ПК-9
5	Тема 5 Гидроэнергетика.	1	Гидроэнергетика.	Гидроэлектростанции: принцип работы, достоинства и недостатки. Развитие ГЭС и ПЭС в нашей стране и за рубежом Использование энергии малых рек	ОПК-1, ПК-9

6	Тема 6. Геотермальная энергетика	1	Геотермальная энергия	Тепловой режим земной коры Подземные термальные воды (гидротермы) Запасы и распространение термальных вод. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом	ОПК-1, ПК-9
7	Тема 7. Преобразование энергии океана.	1	Преобразование энергии океана.	Баланс возобновляемой энергии океана. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений . Ресурсы тепловой энергии океана. Преобразователи энергии волн.. Подводные устройства. Преобразователи энергии приливов и океанских течений	ОПК-1, ПК-9
8	Тема 8. Биоэнергетика	1	Биоэнергетика.	Понятие и классификация биотоплива. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение). Получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Биоэнергетические установки.	ОПК-1, ПК-9
9	Тема 9. Вторичные энергоресурсы	1	Вторичные энергоресурсы	Понятие вторичных энергоресурсов. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии.	ОПК-1, ПК-9
	Итого	9			

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

Учебным планом программы предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Перспективы развития энергетики»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. . Использование энергии солнца	2	Расчет системы солнечного теплоснабжения	Определение площади солнечной панели и расхода воды в системе солнечного теплоснабжения	ОПК-1, ПК-9
2	Тема 3 Энергия ветра	2	Оценка эксплуатационных показателей ВЭУ при известных характеристиках режима ветра	Определение показателей ВЭУ от диаметра колеса и скорости ветра	ОПК-1, ПК-9

3	Тема 5. Геотермальная энергия	1	Оценка теплового потенциала геотермальной энергии, сосредоточенной в естественных водоносных горизонтах на глубине от земной поверхности	Определение начальной температуры и количества геотермальной энергии водоносного пласта при различной глубине залегания	ОПК-1, ПК-9
4	Тема 6. Преобразование энергии океана.	2	Расчет мощности приливных течений и приливного подъема воды, тепловой энергии океана	Расчет мощности и кинетической энергии волн и приливного подъема воды при заданных условиях. Определение мощности и расхода теплоносителя ОТЭС	ОПК-1, ПК-9
5	Тема 7. Биоэнергетика.	2	Расчет биоэнергетической установки	Расчет объема биогаза и теплоты сгорания.	ОПК-1, ПК-9
	Итого	9			

5

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Экономическая характеристика мировой энергетики. Экономико-географические особенности размещения топливно-энергетической промышленности	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы;	ОПК-1, ПК-9
Использование энергии солнца Использование Солнца как источника тепловой энергии. Преобразование солнечной энергии в электрическую.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОПК-1, ПК-9
Энергия ветра. Использование энергии ветра.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-1, ПК-9
Аккумуляторы энергии. Классификация аккумуляторов тепла. Аккумулирующая и теплообменная среды Аккумуляторы и передача энергии возобновляемых источников.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-1, ПК-9
Геотермальные электростанции с бинарным циклом	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-1, ПК-9
Преобразователи энергии волн. Преобразователи, отслеживающие профиль волны, использующие энергию колеблющегося водяного столба. Подводные устройства.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ОПК-1, ПК-9
Методы получения спирта; использование этанола в качестве топлива. Получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Биоэнергетические установки.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ОПК-1, ПК-9
Вторичные энергоресурсы. Использование вторичных энергетических ресурсов.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; написание реферата	ОПК-1, ПК-9

Основные направления утилизации тепловых ВЭР. Использование отходов производства и сельскохозяйственных отходов для получения электрической и тепловой энергии	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-1, ПК-9
--	---	---	-------------

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Перспективы развития энергетики» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет 100 баллов.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет, поэтому минимальный текущий рейтинг – 60, максимальный - 100 баллов.

Виды работ	Количество	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
Решение задач	16	20	30
Реферат	30	16	30
Тесты	2	17	30
Поощрение	7	7	10
Всего		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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «»

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Перспективы развития энергетики» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Нетрадиционные и Возобновляемые источники энергии [Учебники] : тексты лекций / З.И. Зарипов ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2007 .— 134 с. : ил. — Библиогр.: с.130 (12 назв.) .— ISBN 978-5-7882-0475-8	55
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / А.П. Баскаков, В.А. Мунц .— М. : БАСТЕТ, 2013 .— 366 с. : ил. — (Высш. проф. образов. - бакалавриат) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-903178-33-9..	25
3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Учебники] : учеб. пособие /Ю.Д.Сибикин., М.Ю.Сибикин.— М. : Кнорус, 2017 .— 228 с. : ил. — Библиогр.: с.228 (8 назв.) .— ISBN 978-5-406-00278-0	ЭБС «Book.ru» http://www.Book.ru/book/920273 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии .— М. : МЭИ, 2011 .— 216 с. : ил. — Библиогр.: с.214-216 (58 назв.) .— ISBN 978-5-383-00651-1.	ЭБС «Консультант Студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006511.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

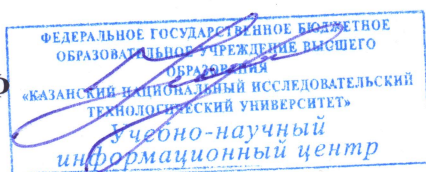
1. Журнал: <http://elibrary.ru>, свободный.
2. Журнал. Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.

11.3 Электронные источники информации

2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Консультант Студента»: – Режим
доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006511.html>
9. ЭБС «Book.ru» – Режим доступа: <http://www.Book.ru/book/920273>
10. <http://window.edu.ru/resource>
11. http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/396.pdf

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Перспективы развития энергетики» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов.

13. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины «Перспективы развития энергетики» учебным планом предусмотрено 9 часов обучения в интерактивной форме.

В результате интерактивного обучения повышается интенсификация процесса понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач за счет более активного включения обучающихся в процесс не только получения, но и непосредственного использования знаний.

При изучении дисциплины «Перспективы развития энергетики» используются следующие виды образовательных технологий:

1. Информационные технологии – изучение в электронной образовательной среде дополнительных тем по дисциплине и проведение текущего тестирования по темам с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. 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. В данном случае речь идет о выполнении лабораторных работ командой по 2-3 человека.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий. Студентам предоставляется возможность подготовить небольшое информационное сообщение к лабораторному практикуму на основе темы лекционного занятия.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Перспективы развития энергетики»
пересмотрена на заседании кафедры Теоретических основ теплотехники

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	№1 от 28.08.2018	нет	нет	