

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Альтернативная энергетика** _____
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная** _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **магистратура** _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **144 (4)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Концептуальное проектирование и инжиниринг повышения
энергоэффективности** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование дисциплинарных компетенций по вопросам применения нетрадиционных энергетических установок и объектов альтернативной энергетики.

Задачи дисциплины:

- изучение вопросов, связанных с альтернативными, возобновляемыми источниками энергии, принципами функционирования и построения нетрадиционных энергетических установок;
- формирование умения выполнять исследования схем и технических средств преобразования возобновляемых источников энергии в механическую, электрическую и тепловую энергию, обосновывать принятие технических решений при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования нетрадиционных энергоустановок;
- формирование навыков расчета параметров установок нетрадиционной энергетики;
- формирование навыков определения стоимостной оценки основных производственных ресурсов в области нетрадиционной энергетики.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- альтернативные источники энергии, их технико-экономические характеристики;
- особенности применения нетрадиционных источников энергии;
- устройство и принцип действия установок нетрадиционной энергетики.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.15	ИД-1ПК-2.15	Знает: принципы функционирования и построения нетрадиционных энергетических установок (солнечных, ветровых, гидроэнергетических и др.); удельные показатели использования альтернативных источников энергии; основные методики расчета экономической эффективности использования нетрадиционных источников энергии; альтернативные и возобновляемые источники энергии и их роль в формировании энергетики РФ и мира; основные положения среднесрочной (до 2020 г.) и долгосрочной (до 2030 г.) стратегии развития энергетики РФ.	Знает: альтернативные и возобновляемые источники энергии и их роль в формировании энергетического сектора Российской Федерации и мира; основные положения среднесрочной и долгосрочной стратегий развития электроэнергетики в Российской Федерации; принципы работы и построения электростанций на основе альтернативных источников энергии; методы расчета стоимости основных производственных ресурсов в альтернативной энергетике; средства автоматизации для преобразования, передачи и потребления электроэнергии; алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике.	Тест
ПК-2.15	ИД-2ПК-2.15	Умеет: оценивать риск и экологические последствия применения альтернативных источников энергии; выбирать в соответствии с заданными условиями подходящий нетрадиционный источник энергии; проводить расчет стоимости основных производственных ресурсов объектов нетрадиционной энергетики; проводить сравнительный анализ принципов преобразования альтернативных	Умеет: рассчитывать параметры электротехнических устройств и установок в области альтернативной энергетики; определять стоимость основных производственных ресурсов в области альтернативной энергетики;	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		источников энергии в требуемый вид энергии; обосновывать применение принципов преобразования альтернативных источников энергии и определять состав электроэнергетического и электротехнического оборудования в объектах нетрадиционной энергетики; рассчитывать параметры нетрадиционных энергетических установок.		
ПК-2.15	ИД-ЗПК-2.15	Владеет навыками: оценки риска и экологических последствий применения альтернативных источников энергии; выбора нетрадиционных источников энергии; оценки основных производственных ресурсов объектов нетрадиционной энергетики; расчета параметров нетрадиционных энергетических установок.	Владеет навыками: использования знаний, полученных при изучении схем преобразования энергии возобновляемых источников в механическую, электрическую и тепловую энергию;	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	7	7	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	99	99	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Альтернативные и возобновляемые источники энергии. Экологические аспекты использования.	0	0	0	11
Тема 1. Общие сведения. Тема 2. Экологические аспекты использования альтернативной энергетики.				
Способы преобразования альтернативных источников энергии в механическую, тепловую и электрическую энергию. Нетрадиционные энергетические установки.	6	27	7	70
Тема 3. Солнечные электростанции. Тема 4. Ветроэлектрические электростанции. Тема 5. Геотермальные электростанции. Тема 6. Гидроэлектростанции, гидротермальные, приливные, волновые электростанции, электростанции морских течений. Тема 8. Способы аккумулирования энергии возобновляемых источников.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Стоимостная оценка производственных ресурсов и перспективы развития альтернативной энергетики	1	0	2	18
Тема 9. Стоимостные оценки основных производственных ресурсов объектов нетрадиционной энергетики. Тема 10. Оценка развития альтернативной энергетики в целом.				
ИТОГО по 3-му семестру	7	27	9	99
ИТОГО по дисциплине	7	27	9	99

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет параметров ветродвигательных установок
2	Расчет основных показателей ГеоТЭС
3	Расчет основных параметров биогазовых установок
4	Определение основных энергетических параметров минигидроэлектростанций
5	Расчет технико-экономических показателей использования альтернативных источников энергии

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование модели солнечной электростанции с машинным преобразователем энергии в среде «Matlab/Simulink».
2	Исследование модели ветроэлектрической станции с буферным аккумулятором и транзисторным инвертором напряжения.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование источника энергоснабжения объекта на базе альтернативных технологий.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Баранов Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учебное пособие для вузов / Н. Н. Баранов. - Москва: Изд-во МЭИ, 2012.	4
2	Мартюшев Д. А. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, П. Ю. Илюшин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	10

3	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / В. В. Денисов [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Алхасов А. Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов. - Москва: Физматлит, 2010.	1
2	Гужулев Э.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Э.П. Гужулев. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006.	5
3	да Роза А. В. Возобновляемые источники энергии : физико-технические основы : учебное пособие : пер. с англ. / А. В. да Роза. - Долгопрудный: Интеллект, Издат. дом МЭИ, 2010.	3
4	Казанцев В. П. Общая энергетика : учебное пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	75
5	Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва: КНОРУС, 2010.	4
6	Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии : учебник / С.Н. Удалов. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Возобновляемые источники энергии	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3743	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Моделирование ветроэнергетических установок и управление ими на основе нечеткой логики	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks85002	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Проектор, экран, ПК или ноутбук	1
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
