



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра «Нефтегазовые технологии»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Ер. техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление

21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки бакалавров

«Бурение нефтяных и газовых скважин»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

«Нефтегазовые технологии»

Форма обучения:

Очная

Курс: 3

Семестр(-ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля: Экзамен – 5 семестр, Курсовая работа – 5 семестр

Пермь 2016

Рабочая программа дисциплины «Системы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 226 по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 131000.62 «Нефтегазовое дело» профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» утверждённой 24.06.2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового рабочего учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки бакалавров «Нефтегазовое дело», профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин» утверждённого 28.04.2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин строительство нефтяных и газовых скважин, основы нефтегазового дела, химия нефти и газа, техника и технология испытаний, проектирование разработки нефтяных месторождений, нанотехнологии в нефтегазовом деле.

Разработчик

ст.пр. каф. НГТ



Д.А. Мартюшев

Рецензент

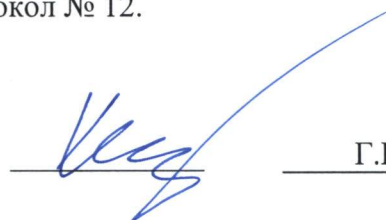
канд. техн. наук., доц.



И.Н. Пономарева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» «28» июня 2016 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой,
«Нефтегазовые технологии»
д-р техн. наук, доц.



Г.П. Хижняк

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «12» 09 2016 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель дисциплины - целью изучения дисциплины «Альтернативные источники энергии» является формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

1.2. Задачи дисциплины:

- Изучение основных возобновляемых энергоресурсов
- Изучение основных принципов использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок
- Изучение мирового и отечественного опыта их эксплуатации, перспектив развития энергетике на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках.
- Изучение методов преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую.
- Формирование умения производить расчеты по оценке параметров видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- Формирование умения расчетов по определению возможной мощности энергетических установок получения, основных конструктивных параметров для оценки возможности их сооружения;
- Формирование навыков составлять принципиальные схемы установок использования возобновляемых источников энергии.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- возобновляемые энергоисточники;
- оборудование для преобразование энергии;
- ветровые и солнечные установки.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Альтернативные источники энергии» **Б1.ДВ.11.2** относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» и является дисциплиной по выбору ООП по профилям «Бурение нефтяных и газовых скважин» и «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Б1.Б.02 Философия Б1.Б.07 Физика	Б1.Б.17 Химия нефти и газа
ПК-15	Способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Б1.Б.10 Экология	Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности Б1.ДВ.09.1 Реконструкция и восстановление скважин Б1.В.09 Системы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений Б1.В.13 Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-1, ПК-15

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-1

Код ОК-1	Формулировка компетенции: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
---------------------	---

Код Б1.ДВ.11.2 ОК-1	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность к использованию основных законов и теорий альтернативных источников энергии
--------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методы теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников; основные классификации альтернативных источников; основные законы расчета параметров альтернативных установок;	Лекции Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Вопросы к контрольным работам Вопросы к зачету
Уметь: использовать принципы классификации альтернативных источников; использовать основные законы, применяемые для расчета параметров альтернативных установок	Лабораторное занятия. Самостоятельная работа студентов	Отчеты по лабораторным работам
Владеть: классификацией использования альтернативных источников; основными законами и умением их применения для расчета альтернативных источников.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Защита отчетов по лабораторным работам и индивидуальным заданиям

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

Код ПК-15	Формулировка компетенции: способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
----------------------	---

Код Б1.ДВ.11.2 ПК-15	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании альтернативных источников энергии
---------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании возобновляемых источников энергии; нормы и правила рационального использования природных ресурсов.	Лекции Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Вопросы к контрольным работам Вопросы к зачету
Уметь: оценивать эффективность природоохранных мероприятий по использованию новых методов и технологий; использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов.	Лабораторное занятие. Самостоятельная работа студентов	Отчеты по лабораторным работам
Владеть: методами использования норм и правил рационального использования природных ресурсов; методами расчета и определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Защита отчетов по лабораторным работам и индивидуальным заданиям

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)		32	32
	-в том числе в интерактивной форме		6	6
	- лекции (Л)		18	18
	-в том числе в интерактивной форме		6	6
	- практические занятия (ПЗ)		-	-
	-в том числе в интерактивной форме		-	-
	- лабораторные работы (ЛР)		14	14
	-в том числе в интерактивной форме		-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		72	72
	- изучение теоретического материала		-	-
	- расчётно-графические работы		-	-
	- курсовой проект		-	-
	- курсовая работа		-	-
	- реферат		-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		7	7
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)		7	7
	- индивидуальные задания		58	58
	- другие виды самостоятельной работы		-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачёт		0	0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)		108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)		3	3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисципли- ны	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоё- мкость, ч / 3Е	
			аудиторная работа				КСР	Итоговы й контроль	самостоя тельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5							0,5
		1	0,5	0,5						3	3,5
		2	1	1						3	4
		3	5	1		4				7	12
		4	1	1						3	4
		5	1	1						3	4
		6	5	1		4				7	12
		7	1	1						3	4
		8	1	1						3	4
		КСР					2				2
Всего по модулю:			16	8		8	2		32	50	
2	2	9	2	2						3	5
		10	3	1		2				5	8
		11	1	1						3	4
		12	5	1		4				7	12
		13	1	1						3	4
		14	1	1						3	4
		15	1	1						4	5
		16	1	1						4	5
		17	1	1						8	9
		КСР					2				2
Промежуточная аттестация								зачет			
Всего по модулю:			16	10		6	2		40	58	
Всего:			32	18		14	4		72	108/3	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Использование солнечной энергии и энергии ветра

Раздел 1. Использование солнечной энергии и энергии ветра

Л – 8 ч., ПЗ-нет, ЛР – 8ч., КСР – 2 ч, СРС – 32 ч.

Введение. Топливо-энергетически баланс РФ в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива. Перспективы развития атомной энергетики. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

Тема 1. Состояние и перспективы развития альтернативных источников энергии.

Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.

Тема 2. Преобразование солнечной энергии в электрическую.

Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. Конструкции и материалы солнечных элементов.

Тема 3. Системы солнечного теплоснабжения.

Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы.

ЛР-1. Исследование характеристик батареи солнечных фотоэлементов.

Тема 4. Тепловое аккумулирование энергии.

Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.

Тема 5. Энергия ветра и возможности ее использования.

Происхождение ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.

Тема 6. Теория идеального ветряка.

Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка.

ЛР-2. Гидравлические испытания плоского солнечного коллектора

Тема 7. Теория реального ветряка.

Работа элементарных лопастей ветроколеса. Первое уравнение связи. Второе уравнение связи. Момент и мощность всего ветряка. Потери ветряных двигателей.

Модуль 2. Использование тепловой и электрической энергии

Раздел 2. Использование тепловой и электрической энергии

Л – 10 ч., ПЗ-нет, ЛР – 6 ч., КСР – 2 ч, СРС – 40 ч.

Тема 9. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.

Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.

Тема 10. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.

Теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной термальной водой. Теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой.

ЛР-3. Исследование работы ветроэнергетической установки.

Тема 11. Энергетические ресурсы океана.

Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн: отслеживающие профиль волны, использующие энергию колеблющегося водяного столба, подводные устройства.

Тема 12. Использование энергии приливов и морских течений.

Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Общая характеристика технических решений.

ЛР-4. Исследование работы теплообменного аппарата.

Тема 13. Преобразование тепловой энергии океана.

Ресурсы тепловой энергии океана. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии.

Заключение. Рассматриваются остальные виды альтернативных источников энергии.

4.2 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
не предусмотрены		

4.3 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ
1	2	3
1	3	Исследование характеристик батареи солнечных фотоэлементов
2	6	Гидравлические испытания плоского солнечного коллектора
3	10	Исследование работы ветроэнергетической установки
4	12	Исследование работы теплообменного аппарата

5. 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. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Приливные электростанции, Волновые электростанции, Мини и микро ГЭС

Тема 2. Водопадные электростанции, Аэро ГЭС, Тепловые электростанции

Тема 3. Грунтовые теплообменники, Грозная энергетика, Управляемый термоядерный синтез

Тема 4. Распределенное производство энергии, Водородная энергетика, Космическая энергетика, Ледниковые электростанции

Тема 5. Градиент-температурная энергетика, Ядерная энергетика

Тема 6. Пассивное охлаждение и нагревание

Тема 7. Биотопливо первого поколения

Тема 8. Биотопливо второго поколения

Тема 9. Биотопливо третьего поколения

Тема 10. Проблема взаимодействия энергетики и экологии

Тема 11. Экологические последствия развития солнечной энергетики

Тема 12. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики

Тема 13. Экологические последствия использования энергии океана

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисципли ны	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмк ость, часов
1	2	3
1	- Изучение теоретического материала	3
2	- Изучение теоретического материала	3
3	- Изучение теоретического материала - Подготовка к лабораторным работам	3 4
4	- Изучение теоретического материала	3
5	- Изучение теоретического материала	3
6	- Изучение теоретического материала - Подготовка к лабораторным работам	3 4
7	- Изучение теоретического материала	3
8	- Изучение теоретического материала	3
9	- Изучение теоретического материала	3
10	- Изучение теоретического материала - Подготовка к лабораторным работам	3 2
11	- Изучение теоретического материала	3
12	- Изучение теоретического материала - Подготовка к лабораторным работам	3 4
13	- Изучение теоретического материала	3
14	- Изучение теоретического материала	3
15	- Изучение теоретического материала	4
16	- Изучение теоретического материала	4
17	- Изучение теоретического материала	8
	Итого: в т.ч / в 3Е	72 / 2

5.2. Индивидуальные задания

Требования к индивидуальным заданиям

Индивидуальные задания являются комплексными, охватывают все темы дисциплины и выполняются в форме доклада согласно теме, выданной преподавателем.

Список типовых тем:

1. Биотопливо первого поколения
2. Биотопливо второго поколения
3. Биотопливо третьего поколения
4. Солнечные тепловые электростанции
5. Солнечные фотоэлектрические станции
6. Проблема взаимодействия энергетики и экологии
7. Экологические последствия развития солнечной энергетики
8. Влияние ветроэнергетики на природную среду
9. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики
10. Экологические последствия использования энергии океана

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Лекционные занятия по дисциплине «Альтернативные источники энергии» направлены на то, чтобы сформировать у студентов комплексное представление о научных основах и методиках расчета альтернативных источниках энергии; ознакомить с технологиями и техническими средствами, применяемыми при применении нетрадиционных источников энергии;

Лабораторные занятия направлены на активное обсуждение изучаемого теоретического материала, активизации процесса его усвоения, формирование и развитие управленческих компетенций. Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется с использованием метода обучения действием.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме защиты отчетов по лабораторным занятиям. Всего предусмотрено 4 лабораторных работы внутри каждого учебного модуля

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1,2)
- защита отчетов по лабораторным работам;
- индивидуальные задания (модуль 1,2)

6.3 Контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачет по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Зачет выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	КР	РТ	Трен. (ЛР)	ИКС	Зачет
Усвоенные знания					
3.1. знать методы теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников;	+			+	+
3.2. знать основные законы и теории физики и химии	+			+	+
3.3. знать основные технологии и способы эксплуатации нетрадиционных источников энергии;	+			+	+
3.4. знать основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании возобновляемых источников энергии;	+			+	+
3.5. знать нормы и правила рационального использования природных ресурсов.	+			+	+
Освоенные умения					
У.1. уметь использовать принципы классификации альтернативных источников;			+	+	
У.2. уметь использовать основные законы, применяемые для расчет параметров альтернативных установок			+	+	
У.3. уметь оценивать эффективность мероприятий по использовании новых методов и технологий;			+	+	
У.4. уметь использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов.			+	+	
Приобретенные владения					
В.1. владеть классификацией использования альтернативных источников;		+	+		
В.2. владеть основными законами и умением их применения для расчет альтернативных источников.		+	+		
В.3. владеть методами использования норм и правил рационального использования природных ресурсов;		+	+		
В.4. владеть методами расчета и определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии.		+	+		

КР – контрольные работы (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

ИКС – индивидуальное комплексное задание.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.11.2 Альтернативные источники энергии (индекс и полное название дисциплины)	БЛОК 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☐ обязательная ☒ по выбору студента
21.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Направление «Нефтегазовое дело» <i>профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»</i> <i>профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»</i> (полное название направления подготовки / специальности)
НД (БНГС, ГНП) (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>5</u> Количество групп: <u>2</u> Количество студентов: <u>50</u>
<u>Мартюшев Д.А.</u> (фамилия, инициалы преподавателя)	<u>ст.пр. каф. НГТ</u> (должность)
<u>горно-нефтяной</u> (факультет)	<u>2-198-250</u> (контактная информация)
<u>«Нефтегазовые технологии»</u> (кафедра)	

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии / Н.Н. Баранов. – Москва: Изд-во МЭи, 2012. -384 с.	4
2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – Москва : КНОРУС, 2010. -228с.; 2015	9
3	Возобновляемые источники энергии: физико-технические основы / А. В. Да Розы. – Долгопрудный : Интеллект : Издат.дом МЭИ, 2010. – 703 с.	3
4	Атлас ресурсов солнечной энергии на территории России / О.С. Попель [и др.]; Российская академия наук ; Москва; ОИВТ РАН, 2010, -83 с.	3
5	Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем / А.П. Бурман, Ю.К. Розанов, Ю.Г. Шакарян. –Москва : Изд-во МЭИ, 2012. -335 с.	2
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Матричные солнечные элементы / Д.С. Стребков; 2-е изд. перераб и доп. – Москва: Изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2010. -347 с. Т.3.	1
2	Физические проблемы экологии / Э. Бринкман. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. -287 с.	2
3	Энергетика в современном мире / В.Е. Фортов, О.С. Попель. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. -167 с.	2
2.2 Периодические издания		
1	-	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	-	
2.4 Официальные издания		
1	-	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на 27.09.2016
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	СРС	Текстовые, графические редакторы, электронные таблицы MS Office		Систематизация, представление и обработка данных
2	СРС	Интернет-ресурсы		Работа с официальными сайтами Министерства природных ресурсов, министерств, аналитических агентств и пр. информационными источниками
3	ЛР	PowerPoint		Презентационное сопровождение лекционного материала

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций «Альтернативные источники энергии»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория, оснащенная компьютерами, мультимедийным проектором, интерактивной доской (экраном)	НГТ	417 гл.к.	40	25
2	Аудитория, оснащенная компьютерами, мультимедийным проектором, интерактивной доской (экраном)	НГТ	414 гл.к.	40	25

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	не предусмотрено			

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		