



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

(подпись)

Тананаев И.Г.

(ФИО)

Руководитель ОП

(подпись)

Патрушева О.В.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Патрушева О.В.

(И.О. Фамилия)

15» февраля 2023 г.

|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы для традиционной и альтернативной энергетики

Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

(Перспективные материалы и технологии материалов

(совместно с НИЦ "Курчатовский институт" и ИХ ДВО РАН))

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306.

И. о. директора Департамента ядерных технологий Патрушева О.В.

Составитель: д.х.н., член-корр РАН Тананаев И.Г., к.х.н. Токарь Э.А.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий протокол от «11» февраля 2023 г. № 06.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Материалы для традиционной и альтернативной энергетики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часа. Является дисциплиной выбора вариативной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических/лабораторных 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 103 часа и контроль в количестве 27 часов.

Язык реализации: русский

Цель:

Формирование знаний о синтезе, дизайне, методах изучения свойств передовых материалов в технологиях традиционной и альтернативной энергетики, приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований.

Задачи:

- формирование понимания путей получения энергии для цивилизации, иерархии целей концепции устойчивого развития, проблем развития мировой энергетики;
- формирование знаний об основах методов получения энергии (атомная энергетика, солнечная энергетика, ветровая энергетика, их сравнение в части эффективности, безопасности);
- формирование знаний о технологиях производства материалов для традиционной и альтернативной энергетики;
- формирование понимания о научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области технологии перспективных ядерных материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, полученные в результате изучения дисциплин «Научно-техническое

проектирование», «Методология научных исследований в материаловедении», Избранные главы химического материаловедения». Обучающийся должен быть готов к выполнению квалификационной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых техноло-гий производства мате-риалов и разрабатывать рекомендации по соста-ву и способам обработ-ки конструкционн ых, инструментальн ых, композиционны х и иных материалов с целью по-вышения их конкурен-тоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	знает основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления в профессиональной области; умеет осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту; владеет навыками методами и программами необходимыми при проведении исследований, способностью к самостоятельной практической работе

<p>организационно-управленческий</p>	<p>ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования</p>	<p>ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования</p>	<p>знает основы ядерной, солнечной, ветровой энергетик, методы и принципы получения материалов в традиционной и альтернативной энергетике; умеет генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования; владеет навыками разработки рекомендации по выбору и способам обработки композиционных и иных материалов в области альтернативной энергетики</p>
--------------------------------------	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация).

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование знаний о синтезе, дизайне, методах изучения свойств передовых материалов в технологиях традиционной и альтернативной энергетики, приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований.

Задачи:

- формирование понимания путей получения энергии для цивилизации, иерархии целей концепции устойчивого развития, проблем развития мировой энергетики;
- формирование знаний об основах методов получения энергии (атомная энергетика, солнечная энергетика, ветровая энергетика, их сравнение в части эффективности, безопасности);
- формирование знаний о технологиях производства материалов для традиционной и альтернативной энергетики;
- формирование понимания о научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области технологии перспективных ядерных материалов.

Курс «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» является дисциплиной выбора вариативной части ОП, изучается на 2 курсе. Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, полученные в результате изучения дисциплин «Научно-техническое проектирование», «Методология научных исследований в материаловедении», «Избранные главы химического материаловедения». Обучающийся должен быть готов к выполнению квалификационной работы.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью	знает основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления в профессиональной области;

	<p>рекомендации по составу и способам обработки конструктивных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</p>	<p>повышения их конкурентоспособности</p>	<p>умеет осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту; владеет навыками методами и программами необходимыми при проведении исследований, способностью к самостоятельной практической работе</p>
<p>организационно-управленческий</p>	<p>ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования</p>	<p>ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования</p>	<p>знает основы ядерной, солнечной, ветровой энергетик, методы и принципы получения материалов в традиционной и альтернативной энергетике; умеет генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования; владеет навыками разработки рекомендации по выбору и способам обработки композиционных и иных материалов в области альтернативной энергетики</p>

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль**	Формы промежуточной аттестации***
			Лек	Лаб	Пр	ОК*	СР		
1	Раздел № 1. Развитие энергетики.	3	4		6			27	
3	Раздел № 2. Материалы для современной энергетики.	3	28		12		103		
	Итого:		32		18		103	27	Экзамен

*онлайн курс

** указать часы из УП

***зачет/экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Развитие энергетики

Тема 1. Мировая энергетика в развитии цивилизации

Определение предмета изучения, терминов. Проблемы мировой энергетики. Тенденции развития мировой энергетики и перспективы развития до конца 21 века. Технологические уклады. Шестой технологический уклад. Прогнозы развития энергогенерации до 2050 г. и на перспективу. Основные источники получения энергии цивилизацией и известные (традиционные) технологии получения энергии. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. Прогнозируемая структура использования энергоресурсов в XX веке.

Тема 2. Возникновение альтернативных методов получения энергии

Рост энергозатрат в производстве. ЗШО. Выбросы, экологический аспект и парниковый газ. Киотский протокол. Переход общества к инновационному типу развития в энергетике. Альтернативные источники

получения энергии. Виды получения энергии: атомная, термоядерная, солнечная, водородная, ветровая, приливная, биодизель. Прогнозируемая структура использования энергоресурсов в XXI веке.

Раздел 2. Материалы для современной энергетики

Тема 3. Материалы для традиционной энергетики

Источники традиционной энергетики (мускульная энергия человека и животных, дрова, угли и сланцы, нефть, газ, земное тепло). Технологии получения энергии в традиционной технологии (ТЭС, ГЭС). Конструкционные материалы для установок по переработке нефти, угля, газа. Стали.

Тема 4. Роль и перспективы современной атомной энергетики

Основы получения атомной энергии и механизм энерговыделения. Ядерные реакции деления. Делящиеся материалы (Pu-239; U-233; U-235). Преимущество атомной энергетики (экологически чистый источник, эффективность, экономически доступный и неограниченный ресурс). Развитие атомной генерации в мире. Значение экспорта урановой продукции в РФ. Эффект газозамещения. Приоритетные задачи развития российской атомной энергетики.

Тема 5. Ядерные энергетические установки, ядерные реакторы и ядерный топливный цикл

История атомной промышленности. Ядерный реактор. Конструкция. Физические принципы работы. Применение ядерных реакторов (промышленные (оружейные) реакторы-бриддеры; энергетические реакторы; экспериментальные реакторы; транспортные реакторы). Типы ядерных энергетических реакторов. Реакторы на «тепловых» и «быстрых» нейтронах. Урановое производство. Сырьевые ресурсы, методы вскрытия уранового сырья, мировой рынок урана. Ядерный топливный цикл. Урановый, уран-плутониевый, торий-урановый цикл. Открытый и замкнутый топливный цикл. Двухкомпонентная атомная энергетика. Ядерные энергетические установки, основные сферы их применения (надводный и морской флот; космические аппараты). Современное состояние ядерных энергетических установок. Мини-АЭС.

Тема 6. Жизненный цикл материалов атомной энергетики

Понятие ядерного топлива, основные виды ядерного топлива. Композиции ядерного горючего, предъявляемые к ним требования; виды ядерного топлива. Производство ТВЭЛ. Производство порошков и гранул оксидов, фторидов и металлического урана; способы производства

керамического топлива; основные типы и принципы работы оборудования в производстве соединений урана; технологии получения керамического диоксида урана; технологические этапы производства таблеток диоксида урана; основное оборудование, применяемое в технологии керамического ядерного топлива; новые подходы в создании ядерной керамики. Переработка отработанного ядерного топлива.

Тема 7. Материалы для термоядерной энергетики

Основы получения атомной энергии и механизм энерговыделения. Термоядерные реакции. Лёгкие изотопы водорода. Нарботка необходимых для создания установок лития и трития. Управляемый термоядерный синтез. История проблемы и физика процесса. Типы ядерных реакций. Конструкция реакторов. Материалы для создания ТОКАМАКа. Топливный цикл. Реакция синтеза в качестве промышленного источника электроэнергии. Доступность коммерческой энергии ядерного синтеза. Международное сотрудничество в области термоядерной энергетики. Российские разработки для производства материалов для управляемого термоядерного синтеза.

Тема 8. Материалы для солнечной энергетики

Солнечная энергетика как направление альтернативной энергетики. Концепция распределённого производства энергии. Источник и пути получения энергии. Земные условия для наработки генерации. Достоинства и недостатки применения технологии получения солнечной энергии. Перспективы солнечной электроэнергетики, экономика, зависимость от местоположения станции. Фотовольтаика, солнечные элементы, фотоэлектрические преобразователи (на основе пластин кристаллического кремния; тонкие пленки; органо-неорганические материалы). Солнечные батареи: виды, состав, материалы, композиты.

Тема 9. Материалы для ветровой энергетики

Определение ветроэнергетики. История использования энергии ветра в СССР, странах Европы. Тенденции развития ветроэлектроэнергетики в мире. Нефтяной кризис как дополнительный стимул ветроэнергетики. Ветровые установки (ветрогенератор), механизм работы. Экономические аспекты ветроэнергетики. Сравнение коэффициента использования установленной мощностью и стоимость электроэнергии с АЭС и ГЭС. Современные методы генерации электроэнергии из энергии ветра. Офшорная ветроэнергетика. Экономика малой ветроэнергетики. Участие ГК «Росатом» в проектах по ветроэнергетики (АО НоваВинд»). Материалы, используемые для производства.

Тема 10. Энергетика приливных и геотермальных станций

Приливные электростанции (ПЭС), описание, механизм действия получения энергии, геоусловия размещения ПЭС. Основные конструкции (плотина, гидроагрегаты, генераторы, насосы, гидротурбины, аккумуляторы) и материалы. Преимущества и недостатки в работе ПЭС. Действующие ПЭС (Франция, Великобритания, Канада, Китай, Индия, США и др.). ПЭС в СССР и РФ. Перспективы развития строительства ПЭС в РФ на перспективу. Геотермальные станции (ГеоЭС) как вид электростанций, получающих энергию из тепла Земли. Расчет температурного перепада температуры Земли в зависимости от глубины. Роль радиохимического распада природных радионуклидов в тепловой мощности Земли. История создания ГеоЭС и основные места расположения ГеоЭС в России и в мире. Способы получения энергии в ГеоЭС (прямая и непрямая схема, смешанная схема, бинарная схема). Влияние на окружающую среду. Перспективы развития создания ГеоЭС в РФ на перспективу.

Тема 11. Проблемы решения экологической обстановки при эксплуатации генерации энергии при использовании альтернативной энергетики

Вопросы обращения с радиоактивными отходами. Накопленные и текущие радиоактивные отходы, их классификация, методы переработки и утилизации. Экологические аспекты ветроэнергетики (выбросы; влияние на климат; шум; низкочастотные вибрации; использовании земли, безопасность) и солнечной энергетики (химическое производство высокоэффективных «солнечных» панелей; их утилизация; электронные отходы; использование земли; выбросы водорода из солнечных панелей). Сравнение экологических проблем при использовании традиционных и альтернативных технологий электрогенерации. Влияние на окружающую среду.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1-2. Развитие энергетики.

1. Шестой технологический уклад – направления производства материалов и энергии.
2. Производство электроэнергии на ТЭС, ГЭС и АЭС и их сравнение по экономическим показателям.
3. Какие тенденции по производству энергии наблюдаются в мире?
4. Выбросы, экологический аспект и парниковый газ. Киотский протокол.

5. Роль альтернативной энергетики в современном мире.
6. Зеленая энергетика, декарбонизация
7. Какие виды производства энергии считаются «зелеными» и почему?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Материалы для традиционной энергетики.

1. Добыча, переработка и использование источников традиционной энергетики.
2. Конструкционные материалы для установок по переработке нефти, угля, газа, стали
3. Технологии утилизации отходов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4-5. Роль и перспективы современной атомной энергетики.

1. Основы получения атомной энергии
2. Ядерные реакции деления. Делящиеся материалы (Pu-239; U-233; U-235).
3. Энергетические и экологические аспекты ядерной энергии.
4. Развитие атомной энергетики в России и Мире, с начало использования.
5. Приоритетные задачи развития российской атомной энергетики.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. Ядерные энергетические установки, ядерные реакторы и ядерный топливный цикл.

1. Понятие ядерного топлива, основные виды, свойства ЯТ.
2. Открытый и замкнутый топливный цикл.
3. Типы ядерных реакторов, конструкционные особенности, принципы работы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7-8. Жизненный цикл материалов атомной энергетики.

1. Основные виды ядерного топлива
2. Урановый, уран-плутониевый, торий-урановый цикл.
4. Способы производства керамического топлива; основные типы и принципы работы оборудования в производстве соединений урана.
5. Технологии получения керамического диоксида урана.
6. Технологические этапы производства таблеток диоксида урана.
7. Основные характеристики ОЯТ; существующие технологии переработки ОЯТ.
8. Управляемый термоядерный синтез.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9. Альтернативные источники энергии.

1. Традиционные материалы для энергетики, есть ли альтернативы?
2. Какие материалы используются для солнечных батарей?
3. Какие материалы/композиты используются для ветровых установок?

4. Что послужило вектором развития получения новых материалов для солнечной и ветровой энергетики?
5. Есть ли возможности усовершенствования существующих материалов в солнечной и ветровой энергетике?
6. Приливные электростанции (ПЭС), описание, механизм действия получения энергии, геоусловия размещения ПЭС.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Раздел 1. Развитие энергетики.	ПК -3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления в профессиональной области Умеет осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту Владеет методами и программами необходимыми при проведении исследований, способностью к самостоятельной практической работе	УО-1	-

	<p>Раздел 2. Материалы для современной энергетики.</p>	<p>ПК -3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</p>	<p>Знает основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления в профессиональной области Умеет осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту Владеет методами и программами необходимыми при проведении исследований, способностью к самостоятельной практической работе</p>	<p>УО-3 ПР-1 ПР-4</p>	<p>-</p>
		<p>ПК -6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования</p>	<p>Знает основы ядерной, солнечной, ветровой энергетик, методы и принципы получения материалов в традиционной и альтернативной энергетике Умеет генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и</p>	<p>УО-3 ПР-1 ПР-4</p>	<p>-</p>

			технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования Владеет навыками разработки рекомендации по выбору и способам обработки композиционных и иных материалов в области альтернативной энергетики		
	Экзамен			-	ПР-1, ПР-4

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в

итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Альтернативная энергетика как фактор модернизации российской экономики. Тенденции и перспективы : сборник научных трудов / В. Н. Борисов, И. А. Буданов, И. Л. Владимирова [и др.] ; под редакцией Б. Н. Порфирьев. — М. : Научный консультант, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-9908932-3-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75112.html>
2. Бушуев Н.И. История и технология ядерной энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бушуев Н.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 232 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/57041>

Дополнительная литература

1. Кошелев, Ф.П. Технологии ЯТЦ и экология : учебное пособие / Ф. П. Кошелев, М. Е. Силаев, О. В. Селиваникова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета , 2010. – 200 с. - URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:662861&theme=FEFU>
2. Чекмарев А.М. Химия, ядерная энергетика и устойчивое развитие / А.М. Чекмарев, Н.П. Тарасова, Ю.В. Сметанников. - М. : Академкнига, 2006. – 288 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:352704&theme=FEFU>
3. Жиганов, А. И. Технология диоксида урана для керамического ядерного топлива / А. И. Жиганов, В. В. Гузеев, Г. Г. Андреев. – Томск : STT , 2002. – 328 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
2. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
4. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;

5. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
6. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
7. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение самостоятельных, контрольных и творческих работ, принимать активное участие в рабочих дискуссиях.

При изучении и проработке теоретического материала магистрантам необходимо:

- повторить материал лекционного занятия и дополнить его с учетом рекомендованной литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные литературные источники.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

Освоение дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной

энергетики» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (посадочных мест – 30)	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330	

магистрантов.	(WC5330C – 1 шт.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L539а помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (посадочных мест – 30)	
Помещения для самостоятельной работы:		
А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.;</p> <p>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox;</p> <p>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C;</p> <p>Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Toraz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>