



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
Материаловедение

(подпись)

«26» мая 2021 г.

Д. С. Штарев



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента
ядерных технологий

(подпись)

«26» мая 2021 г.

И.Г. Тананаев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы для традиционной и альтернативной энергетики

Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов

Профиль «Материаловедение (по отраслям)»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3

лекции 18 час. / 1 з.е.

практические занятия 18 час. / 0 з.е.

лабораторные работы 0 час. / 0 з.е.

с использованием МАО лек. 12 / пр. 12 / лаб. 0 час.

всего часов контактной работы 36 час.

в том числе с использованием МАО 24 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 108 час.

зачет не предусмотрен

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 884

Рабочая программа обсуждена на заседании академического департамента ядерных технологий ШЕН, протокол № 4 от «26» мая 2021 г.

Директор департамента: д. хим. наук, член-кор РАН Тананаев И.Г.

Составитель: к. физ-мат. наук Штарев Д.С., канд.хим.наук Патрушева О.В.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента/заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» предназначена для аспирантов, обучающихся по программе аспирантуры 22.06.01 Технологии материалов. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов, (в том числе 12 часов с использованием методов активного обучения), практические занятия (18 часов, (в том числе 12 часов с использованием методов активного обучения), самостоятельная работа (108 часов, в том числе, 18 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на втором курсе в третьем семестрах.

Дисциплина раскрывает виды и принципы использования современных материалов в области энергетики. Изучение «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» позволяет аспирантам осознанно подходить к научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

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

Задачи дисциплины:

- 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.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способностью и готовностью экономически оценивать	Знает	Методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые

производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества		изделия и средства технического контроля качества продукции
	Умеет	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Владеет	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
ОПК-11 производственно-технологическая: способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Умеет	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеет	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знает	Методики проведения технологических экспериментов
	Умеет	Осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ПК-1 способностью самостоятельно ставить и решать задачи в области технологии материалов	Знает	Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет	Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)

	Владеет	Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
ПК-2 владением основными методами постановки и проведения экспериментов в области технологии материалов, в том числе исследование структуры и свойств и материалов	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 владением навыками моделирования в физике и материаловедении	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Развитие энергетики (2 час.)

Тема 1. Мировая энергетика (2 час.)

Технологические уклады. Шестой технологический уклад. Основные источники получения энергии цивилизацией. Рост энергозатрат в производстве. Известные технологии получения энергии (традиционные). Альтернативные источники получения энергии. Виды получения энергии: термоядерная, солнечная, водородная, ветровая, приливная, биодизель, атомная.

Раздел 2. Основные направления производства материалов (10 час.)

Тема 2. Материалы для традиционной энергетики (2 час.)

Конструкционные материалы для установок по переработке нефти, угля, газа. Стали.

Тема 3. Материалы для солнечной и ветровой энергетики (2 час.)

Солнечные батареи: виды, состав, материалы, композиты. Ветровые установки. Материалы, используемые для производства.

Тема 4. Материалы для атомной энергетики (6 час.)

Понятие ядерного топлива, основные виды ЯТ. 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.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

(18 час., в том числе 10 час. с использованием методов активного обучения)

Практическое занятие 1. Современная энергетика в мире и России (4 час., в том числе с использованием МАО – 2 час.)

1. Шестой технологический уклад – направления производства материалов и энергии.
2. Роль
3. Производство электроэнергии на ТЭС, ГЭС и АЭС и их сравнение по экономическим показателям.
4. Какие тенденции по производству энергии наблюдаются в мире?
5. Роль альтернативной энергетики в современном мире.
6. Зеленая энергетика, декарбонизация
7. Какие виды производства энергии считаются «зелеными» и почему?

Практическое занятие 2-3. Развитие производства новых материалов в энергетике (6 час., в том числе с использованием МАО – 4 час.)

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?

Практическое занятие 4. Технология материалов атомной энергетики (4 час., в том числе с использованием МАО – 2 час.)

1. Понятие ядерного топлива, основные виды, свойства ЯТ.
2. Технологии выделения природного урана.
3. Сравнительный анализ технологий.

Практическое занятие 5. Технология керамического ядерного топлива на основе урана (4 час., в том числе с использованием МАО – 2 час.)

1. Способы производства керамического топлива; основные типы и принципы работы оборудования в производстве соединений урана.
2. Технологии получения керамического диоксида урана.
3. Технологические этапы производства таблеток диоксида урана.
4. Основные характеристики ОЯТ; существующие технологии переработки ОЯТ.
5. Перспективные технологии переработки отработанного ядерного топлива: SAFAR, пирохимические и пирометаллургические методы, DUPIC.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

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>

3. 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>

Дополнительная литература

1. 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>

2. Жиганов, А. И. Технология диоксида урана для керамического ядерного топлива / А. И. Жиганов, В. В. Гусев, 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://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
4. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
5. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
6. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
7. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
8. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их

свойствах;

9. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	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.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593.
2.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L551 Компьютерный класс, 12 рабочих мест.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Аналитический тренажер СВБР-100, Комплекс программно-аппаратный анализа и прогнозирования распространения радионуклидов
5.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	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 па 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 па право подключения к внутренней информационной системе

		<p>документооборота и порталу 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>
--	--	--

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материалов учебного курса используются следующие формы работы: чтение лекций, практические занятия, самостоятельная работа, дискуссии.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вопросов в рамках тем, указанных в структуре теоретической части рабочей программы курса.

В работе с аспирантами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Значимой для профессиональной подготовки аспирантов является самостоятельная работа по курсу. В рамках самостоятельной работы предусмотрено выполнение реферата, что подразумевает представление в письменной форме собственного анализа по выбранной тематике и с опорой на рекомендуемую литературу.

Освоение курса должно способствовать развитию навыков усвоения нового материала, его осмысленного восприятия и самостоятельного использования в заданных обстоятельствах.

Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие аспирантов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала аспирантам 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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	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)
5.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	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 (WC5330C – 1 шт.
6.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L539a помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики»

Направление подготовки *22.06.01 Технологии материалов*

Профиль *«Материаловедение (по отраслям)»*

Форма подготовки (очная)

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 недели	Подготовка к практическим занятиям: чтение и конспектирование источников, подготовка докладов и сообщений в соответствии с темой занятий и коллоквиумов	36	Наличие конспектов. Доклад на практическом занятии. Участие в дискуссиях.
2	2-14 недели	Написание реферата	18	Реферат
Итого			54 час.	

Методические указания к подготовке доклада/сообщения

Устное представление результатов самостоятельного анализа предложенной темы (проблемы) указанной проблемы. Доклад готовится на основе прочтения релевантной литературы, как рекомендованной преподавателем, так и самостоятельно подобранной аспирантом. Доклад должен содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, а также выводы, аргументирующие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Технология создания презентации к докладу состоит из трёх этапов:

Первый этап: Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

Второй этап: Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
3. Разработка дизайна.
4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.

Третий этап. Отладка и проверка презентации.

Методические указания по написанию реферата

Реферат должен соответствовать научной специальности, по которой осуществляется подготовка аспиранта и отражать специфику научного направления исследований и разработок.

Темы рефератов

1. Роль новых подходов для создания современных материалов для альтернативной энергетики.
2. Применение наноматериалов и нанотехнологий в энергетике.
3. Свободная тема (в соответствии с темой диссертационной работы, должна отражать актуальность исследования и решаемую научную проблему).

Объем реферата составляет около 40 тыс. знаков.

К реферату прилагается отзыв научного руководителя.

Реферат должен иметь следующую структуру:

- 1) Введение, в котором раскрывается актуальность проблемы, её значение для соответствующей отрасли знаний, дается характеристика используемой литературы, источников.
- 2) Основную часть, в которой раскрывается состояние вопроса.
- 3) Заключение – дается резюме содержания, раскрывается значение темы для диссертационного исследования.
- 4) Список используемой литературы.

Порядок сдачи реферата

Реферат должен быть подготовлен и сдан за месяц до начала сессии.

Критерии оценивания конспектов источников, сообщения/доклада на практическом занятии, реферата приведены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **«Материалы для традиционной и альтернативной энергетики»**
Направление подготовки *22.06.01 Технологии материалов*
Профиль *«Материаловедение (по отраслям)»*
Форма подготовки (очная)

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-3	Доклад, сообщение.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.
2	ПР-2	Контрольная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	ПР-4	Реферат.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.

Вопросы для экзамена:

1. Чем характеризуется шестой технологический уклад?
2. Проблема энергетических запасов. Основные источники получения энергии цивилизацией.
3. Известные технологии получения энергии (традиционные).
4. Альтернативные источники получения энергии.
5. Солнечная энергетика. Материалы. Основы. Современное состояние.
6. Ветровая энергетика. Материалы. Основы. Современное состояние.
7. Биодизель. Материалы. Основы. Современное состояние.
8. Сравнение атомной энергетике с альтернативными методами получения энергии.
9. Ядерные энергетические установки, производство электроэнергии на АЭС. Какие материалы применяются в ядерных установках?
10. Ядерные реакции, лежащие в основе атомной энергетике и производстве новых делящихся материалов. Что такое «делящиеся материалы» и «ядерные материалы» (различие, свойства)?
11. Понятие ядерного топлива, основные виды и свойства. Химические композиции ядерного горючего. Методология исследования физико-химических, ядерных и иных свойств ядерного топлива как функционального материала.
12. Способы производства керамического топлива. Технологии получения керамического диоксида урана. Технологические этапы производства таблеток диоксида урана

Критерии выставления экзаменационной оценки

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Материалы для традиционной и альтернативной энергетике» осуществляется в форме экзамена (3 семестр). До экзамена допускаются студенты, положительно проявившие себя на практических занятиях, полностью выполнившие лабораторные работы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему высокий уровень владения материалом.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему хороший уровень владения материалом.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему достаточный уровень владения материалом.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не проявившему достаточных знаний теоретического материала или не выполнившему практические задания.

Реферат.

Реферат продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) проблемы. Реферат должен быть подготовлен и сдан за месяц до начала сессии.

Темы докладов, сообщений

Выступление аспиранта с докладом и презентацией по теме своего исследования с учетом полученных знаний по дисциплине

Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Аспирант знает и владеет навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Аспирант умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Аспирант не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.