



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

(подпись)

Штарев Д. С.  
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Тананаев И.Г.  
(Ф.И.О.)

19 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Ресурсосбережение в производстве материалов  
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов  
Программа магистратуры «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)»  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2  
лекции 10 час.  
практические занятия 34 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 44 час.  
самостоятельная работа 100 час.  
В том числе на подготовку к экзамену 45 час  
зачет не предусмотрен  
экзамен 2 семестр

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

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов  
протокол № 3 от « 19 » декабря 2021 г.  
Директор департамента ядерных технологий Тананаев И. Г.  
Составитель: к.х.н., доцент Патрушева О.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель:** формирование компетенций в области ресурсосбережения при производстве и применении материалов.

### Задачи:

- формирование знаний о классификации ресурсов и их использования для производства основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения;
- формирование навыков анализа технологического процесса производства материалов и изделий для оценки возможности экономии используемых ресурсов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
научно-исследовательский	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает классификацию материалов различного назначения, особенности ресурсосберегающих факторов в производстве металлических, неметаллических и композиционных материалов
	Умеет осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания в профессиональной деятельности
	Владеет навыками анализа технологии получения материалов для выбора направлений ресурсосбережения
ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает проблемы и направления ресурсосбережения в производстве материалов на предприятии
	Умеет анализировать процесс производства и проводить выбор способов ресурсосбережения (энергосбережения,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	подбор сырья, минимизация отходов) для получения материалов с заданными свойствами
	Владеет методами прогнозирования процесса получения материалов с учетом ресурсосбережения

## II Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Проблемы ресурсосбережения в производстве материалов	2	4	12	-	55	45	
2	Раздел 2. Ресурсосбережение в технологии материалов	2	6	22				
	Итого:		10	34	-	54	45	экзамен

### **III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (10 час.)**

##### **Раздел 1. Проблемы ресурсосбережения в производстве материалов (4 час.)**

###### **Тема 1. Общие термины и определения (2 часа).**

Определение ресурсосбережения. Классификация ресурсов. Устойчивое развитие в ресурсосбережении. Основные задачи ресурсосбережения. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции. Природно-продуктовая вертикаль. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. Энергосбережение, энергоэффективность, сохранение и защита окружающей среды. Вторичные материальные ресурсы.

###### **Тема 2. Нормативная документация в области ресурсосбережения (2 часа).**

Нормативная документация в области ресурсосбережения. Национальные стандарты РФ «Ресурсосбережение». Требования по ресурсосбережению на стадиях жизненного цикла продукции. Требования по ресурсосбережению на этапах технологического цикла отходов.

##### **Раздел 2. Ресурсосбережение в технологии материалов (6 час.)**

###### **Тема 3. Факторы, влияющие на ресурсосбережение (2 часа).**

Материальные ресурсы. Водные ресурсы. Энергетические ресурсы. Трудовые ресурсы. Экономические аспекты.

###### **Тема 4. Ресурсосбережение в технологии производства (4 часа).**

Малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Замкнутый водооборот. Оценка безотходности и малоотходности производств. Энергосбережение в производстве. Рекуперация тепловой энергии. Использование возобновляемых источников энергии. Ресурсосбережение на основе использования техногенных отходов. Зарубежный опыт экономии ресурсов в технологических процессах.

Ресурсосбережение в технологии конструкционных, композитных, полимерных, керамических материалов и изделий из них. Ресурсосбережение при использовании аддитивных технологий в производственном процессе.

### **IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

#### **Практические занятия (34 час.)**

##### **Занятие 1. Устойчивое развитие в ресурсосбережении. (2 час.).**

**Занятие 2. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции.  
(2 час.).**

**Занятие 3-4.** Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. (4 час.)

**Занятие 5-6.** Нормативная документация в области ресурсосбережения Национальные стандарты РФ «Ресурсосбережение» (4 час.)

**Занятие 7-8.** Оценка безотходности и малоотходности производств (4 час.)

**Занятие 9-16.** Ресурсосбережение в производстве конструкционных, композитных, полимерных, керамических материалов и изделий из них (18 час.)

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Знать примеры технологии малоотходных и/или ресурсосберегающих технологий производства.
2. Провести анализ технологии производства материалов или изделий в зависимости от способа получения.

*Самостоятельная работа №2.*

1. Оценка безотходности и малоотходности производства.
2. Изучить зависимость количества отходов при производстве материалов от способа его получения.

*Самостоятельная работа №3.*

Подготовка и защита реферата по широкой теме «Технология получения и ресурсосбережение в производстве материала (изделия)».

Технология и вид материала выбирается самостоятельно. Допускается написание реферата по теме НИР.

## **V СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Изучение литературы	В течение семестра	8 часов	Дискуссия (УО-4)
2	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	В течение семестра	20 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	Выполнение самостоятельной работы № 1	6-8 неделя семестра	8 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	Выполнение самостоятельной работы № 2	9-12 неделя семестра	8 часов	Доклад (УО-3)
5	Выполнение самостоятельной работы № 3	13-15 неделя семестра	11 часов	Реферат (ПР-4)
6	Подготовка к экзамену		45 часов	экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

– учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

– справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам

оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

## VI КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Проблемы ресурсосбережения в производстве материалов	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает	Устный опрос (УО-1)	вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
2	Раздел 2. Ресурсосбережение в технологии материалов	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	
		ПК-5.2 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Умеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе X.

## **VII СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450599>

2. Буравчук, Н. И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов : учебное пособие / Н. И. Буравчук. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 224 с. — ISBN 978-5-9275-0681-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47111.html>

3. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74942.html>

4. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34743.html>

### **Дополнительная литература**

1. Марьин, В. К. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии : учебное пособие / В. К. Марьин, Ю. С. Кузнецов, В. В. Белоусов ; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства. - Пенза : [Изд-во Пензенского университета архитектуры и строительства], 2006. - 214 с. - ISBN 5928203233.

<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/45496143-F353-476F-B660-629F22599A05/>

2. Скопинцев, И. В. Производство тары и упаковки из полимерных материалов : учебное пособие для вузов / И. В. Скопинцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8128-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171873>

3. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206225>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- 1 <http://e.lanbook.com/>
- 2 <http://www.studentlibrary.ru/>
- 3 <http://znanium.com/>

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**  
При изучении дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов» студентам необходимо программное обеспечение MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat.

### **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. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>
4. База нормативных документов «Консультант плюс»
5. Базы нормативных документов «Гарант».
6. Патентные базы данных открытого доступа Espacenet, Patentscope и ФИПС.

## **VIII МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания включают:

- рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;
- описание последовательности действий студента, или алгоритм изучения дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к экзамену.

## **Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.**

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра.

При изучении дисциплины студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо знать основные положения курсов «Физическая химия», «Физика», «Общая химическая технология», «Технологии материалов».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Необходимо просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией. Необходимо регулярно отводить время для повторения материала, проверять свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

3. После изучения модуля рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины модуля, ответить на контрольные вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов. Такой метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к тестированию.

4. Особое внимание следует уделить выполнению практических работ. Практические работы имеют огромное значение для формирования практических навыков по дисциплине. Проведению практических и лабораторных работ должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

5. Следует иметь в виду, что все темы дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем, не усвоив предыдущих.

6. Для изучения дисциплины необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат дисциплины. При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения.

Процесс изучения дисциплины включает в себя:

1. Работу под руководством преподавателя (лекции, практические работы, лабораторные работы консультации преподавателя).

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает.

Практические работы направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения практических задач. Практические работы предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу. Распределение баллов за текущую работу проводится в соответствии с рейтинговым планом.

2. Самостоятельная работа студента. К самостоятельной работе студентов в ходе изучения дисциплины относят: подготовка к практическим работам; подготовка отчетов по практическим работам; подготовка к экзамену. Распределение времени на выполнение различных видов самостоятельной работы приведено в Приложении 1.

Основной формой подготовки студентов к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой по следующей схеме: повторение лекционного материала, углубленное изучение рекомендуемых источников. Затем необходимо ответить на вопросы, указанные в методических указаниях. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятия задать их преподавателю.

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация. Текущий контроль осуществляется в виде собеседования и выполнения отчетов по практическим и лабораторным работам и позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины. Промежуточная аттестация проводится в виде теста.

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) осуществляется в следующем порядке: повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## **IX МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокommутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; 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 плоскопечатных 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.;	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

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

	Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.	Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе 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.
--	--	---

Лекции проводятся с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.

## **Х ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.

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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Ресурсосбережение в производстве материалов»  
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов  
Программа магистратуры «Цифровое материаловедение  
(совместно с МИСИС)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел 1. Проблемы ресурсосбережения в производстве мате- риалов	ПК-1.1 Использует знания основных типов металличе- ских, неметаллических и композиционных материа- лов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональ- ных задач	Знает классификацию материалов различного назначения, особенности ресурсосберегающих факторов	Устный опрос (УО-1)	
			Умеет осуществлять поиск, анализи- ровать, оценивать и применять полу- ченные знания в профессиональной деятельности	Устный опрос/собесе- дование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет навыками анализа техноло- гии получения материалов	Устный опрос/собесе- дование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
1	Раздел 2. Ресурсосбе- режение в техноло- гии материалов	ПК-1.1 Использует знания основных типов металличе- ских, неметаллических и композиционных материа- лов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональ- ных задач	Знает классификацию материалов различного назначения, особенности ресурсосберегающих факторов в про- изводстве металлических, неметал- лических и композиционных мате- риалов	Устный опрос/собесе- дование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Умеет осуществлять поиск, анализи- ровать, оценивать и применять полу- ченные знания в профессиональной деятельности	Устный опрос/собесе- дование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет навыками анализа техноло- гии получения материалов для вы- бора направлений ресурсосбереже- ния	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	
		ПК-5.2 Оценивает соответ- ствие готового изделия заяв- ленным потребительским ха- рактеристикам	Знает проблемы и направления ре- сурсосбережения в производстве мате- риалов на предприятии		Устный опрос/собесе- дование (УО-1) Дискуссия (УО-4)

вопросы к экза-  
мену

			Умеет анализировать процесс производства и проводить выбор способов ресурсосбережения (энергосбережения, подбор сырья, минимизация отходов) для получения материалов с заданными свойствами	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет методами прогнозирования процесса получения материалов с учетом ресурсосбережения	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	

Для дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад (УО-3)
3. Дискуссия (УО-4)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ресурсосбережение в производстве материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие ресурсосбережение. Основные задачи ресурсосбережения.
2. Классификация ресурсов.
3. Теория устойчивое развития в ресурсосбережении. П
4. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции.
5. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. Примеры.
6. Энергосбережение, энергоэффективность.
7. Ресурсосбережение для сохранения и защиты окружающей среды.
8. Вторичные материальные ресурсы.
9. Основные нормативные документы в области ресурсосбережения.
10. Факторы, влияющие на ресурсосбережение.
11. Оценка безотходности и малоотходности производств.
12. Показатели безотходности и малоотходности производств.
13. Направления энергосбережения в производственном цикле.
14. Использование возобновляемых источников энергии в производственном процессе.
15. Ресурсосбережение на основе использования техногенных отходов.
16. Ресурсосбережение в технологии конструкционных, композитных, полимерных, керамических материалов и изделий из них.
17. Ресурсосбережение при использовании аддитивных технологий в производственном процессе

## Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для	Знает классификацию материалов различного назначения, особенности ресурсосберегающих факторов в производстве металлических, неметаллических и композиционных материалов	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

решения профессиональных задач	Умеет осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания в профессиональной деятельности	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
	Владеет навыками анализа технологии получения материалов для выбора направлений ресурсосбережения	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
ПК-5.2 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает проблемы и направления ресурсосбережения в производстве материалов на предприятии	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
	Умеет анализировать процесс производства и проводить выбор способов ресурсосбережения (энергосбережения, подбор сырья, минимизация отходов) для получения материалов с заданными свойствами	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
	Владеет методами прогнозирования процесса получения материалов с учетом ресурсосбережения	Не владеет методами прогнозирования процесса получения материалов	Не в полной мере владеет методами прогнозирования процесса получения материалов	В достаточной мере владеет методами прогнозирования ресурсосбережения получения материалов	Уверенно владеет методами процесса ресурсосбережения получения материалов

### Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

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.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Примеры вопросов для собеседования / устного опроса**

1. Какие ресурсы используют для получения сталей, керамик, композитных материалов?
2. Концепция устойчивого развития.
3. Что нужно учитывать в производстве материалов с учетом теории устойчивого развития ?
4. Направления ресурсосбережения на производстве.
5. Переработка отходов для ресурсосбережения.
6. Назовите критерии безотходности и малоотходности производств.
7. Как использование возобновляемых источников энергии позволит сберечь ресурсы?
8. Роль трудовых ресурсов в ресурсосбережении.

### **Критерии оценки (устный ответ):**

Оценка «отлично» - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «хорошо» - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Доклад**

Текущая аттестация выполняется по результату оценки устных докладов по темам практических занятий и презентации.

При подготовке к практическому занятию магистрант самостоятельно подбирает тему доклада в соответствии с полученным заданием.

### **Критерии оценки устного доклада**

10-9 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

8-7 баллов (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущены незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного

поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

7-6 баллов (удовлетворительно) выставляется, если студент если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

5-1 балл (неудовлетворительно) выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	1-2 балл (неуд.)	3 баллов (удовл.)	4 баллов (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. Используются 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.
Оформление	Не использованы технологии Power Point.	Использованы технологии.	Использованы технологии. Power Point.	Широко использованы технологии Power Point и

	Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

## Реферат

Подготовка и защита реферата по широкой теме «Технология получения и ресурсосбережение в производстве материала (изделия)».

Технология и вид материала выбирается самостоятельно. Допускается написание реферата по теме НИР. В реферате должны показаны количественные критерии ресурсосбережения в технологии производства.

## Критерии оценки письменной работы

10-9 баллов – выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

8-7 баллов - выставляется студенту, если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

6-5 баллов – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

4-0 баллов – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.