



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись)

В.И. Петухов

(Ф.И.О.)

« 09 » декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента природно-
технических систем и техносферной
безопасности

(подпись)

В.И. Петухов

(Ф.И.О.)

« 09 » декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные основы ресурсосбережения
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
(Охрана окружающей среды и ресурсосбережение)
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 36 час.

практические занятия 36

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

Экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **20.04.01 Техносферная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 678 от 25.05.2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента природно-технических систем и техносферной безопасности

протокол № 3 от «09» декабря 2021 г.

Директор Департамента: д.т.н., профессор В.И. Петухов

Составитель (ли): Москочая И.В.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Промышленные основы ресурсосбережения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц/ 144 академических часа. Учебным планом предусмотрено: лекции – 36 часов, практики – 36 часов, самостоятельная работа – 18 часов. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля – экзамен.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель - формирование у студентов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищённости человека и природы. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, а также его жизни и готовит его к наиболее целесообразным действиям по профилактике экологических негативов в экстремальных условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Задачи – изучение вопросов:

- идентификации негативных воздействий потенциально опасных объектов экономики;
- ознакомления с основами прогнозирования и оценки негативных последствий деятельности экологических объектов;
- ознакомления с основами прогнозирования и оценки негативных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- выработки исходных данных для принятия решений по защите природной среды и населения от возможных последствий деятельности экологических объектов;
- выработки исходных данных для принятия решений по защите природной среды, населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- подготовки к участию в проведении проверок и оценки потенциально опасных объектов.

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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
------------------	---	---

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2 Способность осуществлять надзор и контроль за соблюдением требований действующего законодательства	ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия
	ПК-4 Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	ПК-4.3 Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий
		ПК-4.4 Анализирует производственные циклы промышленных предприятий для разработки и внедрения программ ресурсосбережения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия	Знает нормативно-правовую базу, регулирующую процедуру контрольных и надзорных мероприятий на предприятии; правила организации и проведения надзора и контроля за соблюдением требований техносферной и экологической безопасности на предприятии
	Умеет планировать мероприятия по надзору и контролю в области техносферной и экологической безопасности
	Владеет навыками проведения надзорных мероприятий составления документации по их результатам
ПК-4.3 Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий	Знает методологическую основу подготовки экологически ориентированных решений при обосновании хозяйственной и иной деятельности
	Умеет анализировать, выбирать и разрабатывать системы и методы защиты человека и среды обитания
	Владеет навыками расчетов и проектирования средств обеспечения безопасности в техносфере
ПК-4.4 Анализирует производственные циклы промышленных предприятий для разработки и внедрения программ ресурсосбережения	Знает классификацию отходов основные способы обращения с отходами
	Умеет выявлять источники образования отходов для различных видов хозяйственной деятельности
	Владеет подходами к выбору моделей малоотходных технологий, проведением анализа потенциала ресурсосбережения при их внедрении

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение в дисциплину (4 час.)

Тема 1. Цели и задачи дисциплины (2 час.)

Причины, породившие проблему защиты окружающей среды от техногенного воздействия и основные пути решения данной проблемы на современном этапе: экологизация общественного производства, разработка и внедрение новых, ресурсосберегающих методов добычи природного сырья, нетрадиционных экологически чистых видов энергии и малоотходных технологических процессов.

Тема 2. Основные понятия и определения (2 час.)

Понятийный аппарат, использующийся в данной дисциплине, рассматривающей вопросы перехода общества на новые современные экологически безопасные ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, создания малоотходных технологий, внедрения межотраслевого и межрегионального рециклинга при использовании промышленных отходов в качестве техногенного сырья.

Раздел II. Антропогенное воздействие на окружающую среду (12 час.)

Тема 1. Причины усиления антропогенного на биосферу на современном этапе (4 час.)

Характер антропогенных воздействий на окружающую среду и его усиление на биосферу на современном этапе. Антропогенные воздействия на потоки вещества и энергии.

Тема 2. Проблемы охраны окружающей среды (4 час.)

Качественное состояние природной среды на современном этапе. Загрязнение, истощение и деградация компонентов биосферы, их причины и пути снижения антропогенного воздействия на биосфере и ее отдельные компоненты.

Тема 3. Рациональное природопользование – основа охраны окружающей среды (4 час.)

Понятие рационального природопользования. Основные принципы рационального природопользования. Задачи рационального использования природных ресурсов в качестве сырья и источников энергии. Основные методы, используемые на современном этапе при проведении реальной политики охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Раздел III. Пути решения проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (16 час.)

Тема 1. Новые подходы к проблеме устойчивого развития общества (4 час.)

Основные факторы, способствующие формированию концепции устойчивого развития. Начало пути к устойчивому развитию международного сообщества. основополагающие документы конференции РИО – 92: декларация по окружающей среде и развитию, повестка дня на XXI век и др. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития. Принципы реализации концепции устойчивого развития.

Тема 2. Концепция безотходного производства (4 час.)

Понятие малоотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических процессов. Концепция безотходного производства, базирующаяся на основных законах экологии, сформулированных Барри Коммонером. Критерии и принципы безотходных технологий. Основные пути создания ресурсосберегающих малоотходных и безотходных технологий.

Тема 3. Основные пути создания ресурсосберегающей малоотходной технологии (4 час.)

Замыкание в цикле стоков, выбросов и вторичных энергоресурсов. Утилизация твердых отходов. Изменение технологии основного

производства. Критерии инженерного, экологического и экономического совершенства технологий.

Тема 4. Рациональное управление природными ресурсами (4 час.)

Современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов. Разработка и внедрение технологических процессов, обеспечивающих комплексную переработку сырья с замкнутой системой водооборотных циклов или с полной рекуперацией отходов производства в циклах реутилизации.

Раздел VI. Переработка и использование отходов производства и потребления (4 час.)

Тема 1. Обращение с отходами производства и потребления (2 час.)

Опасность отходов и управление ими. Переработка, утилизация, обезвреживание. Использование отходов в качестве техногенного сырья для получения товарных продуктов с полезными свойствами.

Тема 2. Межотраслевой и межрегиональный рециклинг (2 час.)

Межотраслевой и межрегиональный рециклинг – основа комплексной переработки промышленных отходов и создания отходоперерабатывающей индустрии

Комплексная переработка отходов различных производств. Концепция создания межотраслевого и межрегионального рециклинга – предшественника создания отходоперерабатывающей индустрии.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Ресурсосбережение, научно-технический прогресс и ресурсный потенциал (6 час.)

Научнотехнический прогресс как основа ресурсосберегающего развития экономики, основные этапы развития НТП. Социально-экономическое значение ресурсосбережения.

Ресурсный потенциал Российской Федерации, основные направления развития. Долгосрочные целевые программы Российской Федерации в области ресурсосбережения. Областные целевые программы в области ресурсосбережения.

Ресурсосберегающая политика развитых стран.

Занятие 2. Концепция безотходного производства (6 час.)

Законодательная и нормативная база создания малоотходных и безотходных технологических производств.

Занятие 3. Основные пути создания ресурсосберегающей малоотходной технологии (16 час.)

Основные направления безотходных ресурсосберегающих технологий:

1. в энергетике
2. в металлургии
3. в машиностроении
4. в горной промышленности
5. в химической промышленности
6. в нефтеперерабатывающей промышленности
7. в целлюлозно-бумажной промышленности
8. в лесной промышленности.

Занятие 4. Эколого-экономическая эффективность промышленного производства (8 час.)

Задание 1. Критерии инженерного, экологического и экономического совершенства технологий. Методы повышения эколого-экономической эффективности промышленного производства.

Задание №2. Заполните таблицу 1. Для этого рассчитайте показатели общей (абсолютной) эффективности природоохранных мероприятий (Эопм) и годовой экономической эффект (Эпм) на различных предприятиях (Таблица 1) по следующей формулам:

$$(1) \text{Эопм} = (\text{Упм} - \text{Спм}) / \text{Кпм}, \text{ где}$$

Упм - ущерб, предотвращенный в результате внедрения природоохранных мероприятий, тыс. руб.;

Спм - текущие затраты на эксплуатацию природоохранных комплексов, тыс. руб.;

Кпм - капитальные затраты на внедрение природоохранных комплексов, тыс. руб.

$$(2) \text{Эпм} = \text{Упм} - (\text{Спм} + \text{ЕнКпм}), \text{ где}$$

Упм - ущерб, предотвращенный в результате внедрения природоохранного мероприятий, тыс. руб.;

Спм - текущие затраты по эксплуатации природоохранных комплексов, тыс. руб.;

Кпм - капитальные вложения в природоохранные мероприятий, тыс. руб.;

Ен - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Таблица 1.

№	Предприятия	Капитальные затраты на внедрение природоохранных комплексов (Кпм), тыс. руб.	Текущие затраты на эксплуатацию природоохранных комплексов, (Спм), тыс. руб.	Ущерб, предотвращенный в результате внедрения природоохранных мероприятий, (Упм), тыс. руб.	Общая эффективность природоохранных мероприятий (Эопм), тыс. руб.	Годовой экономический эффект (Эпм), тыс. руб.
1	Завод по	46565	180	176		

	производству минеральных удобрений					
2	Металлургический комбинат	248500	400	885		
3	Металлургический завод	89650	350	562		
4	Нефтехимический комбинат	91170	254	418		
5	Целлюлозно-бумажный комбинат	145000	180	400		
6	ТЭЦ	6480	180	400		

Сделайте вывод по полученным результатам.

Задание 3. Определить уровень природоёмкости продукции 2-х предлагаемых вариантов предприятий (завод Б и завод В), выбрать наиболее эффективный вариант по сравнению с базовым (завод А). Рассчитать показатель совокупных (приведенных) затрат по каждому заводу (Z_i), данные свести в таблицу 2. Сделайте вывод.

Экономическая эффективность затрат означает их результативность, то есть соотношение между результатами и обеспечившими их затратами.

Различают *первичный эффект* и *конечный комплексный социально-экономический эффект* от средозащитных мероприятий.

Первичный эффект заключается в снижении загрязнения окружающей среды и улучшении ее состояния и проявляется в снижении объемов загрязнений и концентраций вредных примесей в атмосфере, водной среде и почве. Учитывая необходимость сочетания экономических и экологических интересов предприятий, *первичный эффект* следует выражать непосредственно в виде приращения продукции, выпущенной без нарушения экологических норм.

Конечный эффект выражается в повышении уровня жизни населения, эффективности производства. При этом экономические результаты

проявляются как прирост чистой продукции, снижение потерь сырья и материальных ресурсов, экономия затрат в непроемственной сфере, снижение затрат из личных средств.

В соответствии с разработанной в 80-е годы типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий для обоснования природоохранных затрат используются показатели общей и сравнительной эффективности.

Определение *общей (абсолютной) эффективности* экологических издержек необходимо, чтобы оценить фактическую результативность природоохранных мероприятий при планировании достижения нормативного качества окружающей среды, для экономического стимулирования повышения эффективности средозащитной деятельности.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат экологического характера рассчитывается как отношение объема полного экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект приведенных затрат.

$$Эз = Э / (С + Ен * К), (1)$$

где, Эз – общая эффективность природоохранных затрат;

Э – полный годовой эффект;

С – текущие затраты;

К – капитальные вложения, определившие эффект;

Ен – норматив эффективности капитальных вложений.

Норматив Ен служит для приведения капитальных вложений к годовой размерности, поскольку $Ен = 1/Т$, где Т – срок окупаемости капитальных вложений. При среднем сроке окупаемости по народному хозяйству, равном 8,3 года, норматив эффективности капитальных затрат Ен устанавливается в размере 0,12.

Экономический эффект Э, или результат природоохранных затрат, представляет собой предотвращенный экономический ущерб и

дополнительный доход от улучшения производственной деятельности предприятий в условиях лучшей экологической обстановки.

$$\mathcal{E} = \Delta Y + D, \quad (2)$$

Где. ΔY – величина годового предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды;

D – годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов.

Величина годового предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды ΔY определяется по формуле:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_2, \quad (3)$$

где Y_1 и Y_2 – величины ущерба до проведения природоохранного мероприятия и остаточного ущерба после осуществления мероприятия соответственно.

Годовой прирост дохода D от улучшения производственных результатов может быть определен следующим образом:

$$D = \sum_{j=1}^n g_j \cdot z_j - \sum_{i=1}^m g_i \cdot z_i, \quad (4)$$

где g_j , g_i – количество продукции i -, j -го видов, получаемых соответственно до и после осуществления оцениваемого мероприятия;

z_j , z_i – оценка единицы i -, j -й продукции.

Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений \mathcal{E}_k в природоохранные мероприятия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E}_r - C) / K, \quad (5)$$

где \mathcal{E}_r – годовой экономический эффект от внедрения природоохранного мероприятия;

C – годовые (текущие) затраты, необходимые для содержания и обслуживания природоохранных объектов;

K – величина капитальных вложений.

Полученные в ходе расчетов показатели эффективности капитальных затрат сравниваются с нормативными показателями. Рассматриваемые направления использования капитальных затрат считаются эффективными, если расчетные коэффициенты эффективности E_k удовлетворяют условию $E_k > E_n$. Нормативный коэффициент эффективности капиталовложений в целом по народному хозяйству в последние годы принимался равным 0,12.

При разработке долгосрочных прогнозов, программ по охране окружающей среды в регионе, при проектировании различных природоохранных мероприятий, выборе варианта внедрения новой техники или технологии, направленной на экологизацию производства, используется показатель *сравнительной (относительной) экономической эффективности* природоохранных затрат. Таким показателем является минимум совокупных затрат, то есть при выборе варианта предпочтение должно отдаваться варианту с наименьшей величиной совокупных текущих расходов и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности с помощью норматива эффективности:

$$C + E_n * K \rightarrow \min, \quad (6)$$

где, C – текущие затраты;

K – капитальные вложения, определившие эффект;

E_n – норматив эффективности капитальных вложений.

Если проводятся мероприятия, требующие длительного срока реализации капитальных вложений (лесовосстановление, рекультивация земель и т. п.), а также изменения во времени эксплуатационных (текущих) расходов, тогда предпочтительный вариант определяется по формуле:

$$T = \sum_{t=1}^T ((K_n + K_{gt} + C_t) / (1 + E_n)^t) \rightarrow \min, \quad (7)$$

$t=1$

где T – срок осуществления всех мероприятий;

K_n – первоначальные капитальные вложения в природоохранные мероприятия;

Kgt – дополнительные капитальные вложения, необходимые для обеспечения нормальной работы природоохранных объектов в t-й год эксплуатации ($t = 1, 2, 3 \dots$);

St – эксплуатационные расходы t-го года;

En – нормативный коэффициент приведения разновременных затрат, принимаемый в соответствии с отраслевыми нормативами (в частности, для затрат по промышленности, строительству, коммунальному хозяйству – 0,08, сельскому хозяйству – 0,05, лесному хозяйству – 0,03).

При расчетах сравнительной эффективности капиталовложений в охрану природы особенно важно сопоставлять варианты по экономическим результатам. Поскольку экономический результат природоохранных мероприятий выражается в сокращении или предотвращении социального и экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, сравниваемые варианты должны быть тождественны по степени снижения уровня загрязнения природного ресурса, видам и величине предотвращенных потерь.

Таблица 1 - Исходные данные к задаче

Показатели	Завод (базовый) А	Завод Б	Завод В
Объем производимой продукции (Q_i), тыс. т.	140	150	100
Себестоимость продукции, млн. руб. (С)	108	114	120
Капитальные вложения (К) в производственные фонды, млн. руб.	1080	1285	1490
Экологически опасные отходы (Q_o), тыс. т.	5,3	4,2	3,2
Стоимость экологически безопасных отходов ($Ц_o$), руб./т	180		
Экологически безопасные отходы (Q_b), тыс. т	53,0	42,0	32,0
Водопотребление: -оборотная вода, тыс. м ³ ($Q_{во}$) -свежая вода, тыс. м ³ ($Q_{тв}$)	420	400	380
20	15	5	
Отвод сельскохозяйственных земель ($V_з$), га	1250	1001	900
Стоимость сырья ($Ц_c$), руб./т	1560		
Цена потребляемой воды: -свежая, тыс. руб/м ³ ($Ц_{тв}$) -оборотная, тыс. руб/м ³ ($Ц_{во}$)	55		
12,5			

Природоемкость (П) продукции определяется по формуле:

$$\mathbf{Pi = K_{\text{эоо}} + K_{\text{в}} + K_{\text{эбо}} + K_{\text{з}} \quad (13)}$$

где $K_{\text{эоо}}$ – капитальная оценка экологически опасных отходов:

$$\mathbf{K_{\text{эоо}} = C_{\text{с}} * Q_{\text{о}} / E_{\text{нэ}} \quad (14)}$$

где $C_{\text{с}}$ – стоимость сырья;

$Q_{\text{о}}$ – количество экологически опасных отходов;

$E_{\text{нэ}}$ – нормативный коэффициент экологической эффективности, равный 0,02.

$K_{\text{в}}$ – капитальная оценка воды:

$$\mathbf{K_{\text{в}} = Q_{\text{во}} * C_{\text{во}} + C_{\text{тв}} * Q_{\text{тв}} / E_{\text{н}} \quad (15)}$$

где $Q_{\text{во}}$, $C_{\text{во}}$ – соответственно объем и цена оборотной воды;

$C_{\text{тв}}$, $Q_{\text{тв}}$ – соответственно цена и объем текущего потребления свежей воды.

$K_{\text{эбо}}$ – капитальная оценка экологически безопасных отходов:

$$\mathbf{K_{\text{эбо}} = C_{\text{о}} * Q_{\text{б}} / E_{\text{н}} \quad (16)}$$

где $C_{\text{о}}$, $Q_{\text{б}}$ – соответственно стоимость и объем экологически безопасных отходов;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,12.

$K_{\text{з}}$ – капитальная оценка земли – определяется умножением занимаемой заводом территории на экономическую оценку одного гектара земли.

Показателем экономической эффективности варианта Z_i является минимум совокупных (приведенных) затрат как производственного, так и природосберегающего назначения.

$$\mathbf{Z_i = (C_i + E_{\text{н}} * K_i + P_i) \rightarrow \min, \quad (17)}$$

где C_i – себестоимость продукции по i -тому варианту;

K_i – капитальные вложения средозащитного назначения по каждому варианту.

Сравниваемые варианты должны быть приведены в сопоставимый вид по объему выпускаемой продукции. Поэтому необходимо привести себестоимость продукции по i -тому варианту (C_i) к базовому заводу А по объему выпускаемой продукции.

Таблица 2 – результаты решения задачи

Показатели, млн. руб.	Завод А (базовый)	Завод Б	Завод В
капитальная оценка экологически опасных отходов (Кэоо)			
капитальная оценка воды (Кв)			
капитальная оценка экологически безопасных отходов (Кэбо)			
капитальная оценка земли (Кз)			
природоемкость (П)			
Сопоставимая себестоимость продукции по i -тому варианту (C_i)			
совокупные (приведенные) затраты по каждому заводу (Z_i)			

Лабораторные работы (0 час.)

Не предусмотрено учебным планом.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения» 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. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в дисциплину		Знает	УО-1, УО-2	1-3
2	Антропогенное воздействие на окружающую среду		нормативно-правовую базу, регулирующую процедуру контрольных и надзорных мероприятий на предприятии;		1-7
3	Пути решения проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов	ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия	правила организации и проведения надзора и контроля за соблюдением требований техносферной и экологической безопасности на предприятии		
4	Переработка и использование отходов производства и потребления		Умеет планировать мероприятия по надзору и контролю в области техносферной и экологической безопасности		
			Владеет навыками проведения надзорных мероприятий составления документации по их результатам		
		ПК-4.3	Знает		3-7, 18, 19

		Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий	методологическую основу подготовки экологически ориентированных решений при обосновании хозяйственной и иной деятельности		7-15, 20
			Умеет анализировать, выбирать и разрабатывать системы и методы защиты человека и среды обитания		
			Владеет навыками расчетов и проектирования средств обеспечения безопасности в техносфере		
5	Ресурсосбережение, научно-технический прогресс и ресурсный потенциал		Знает действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	УО-1, УО-2, ПР-12	4 -7, 16, 17
6	Концепция безотходного производства		Умеет применять положения нормативно-правовых актов при организации управления природоохранной деятельностью на промышленном объекте		
7	Основные пути создания ресурсосберегающей малоотходной технологии		Владеет основами ведения документации по		
8	Эколого-экономическая эффективность промышленного производства				

			основным направлениям природоохранной деятельности промышленных объектов		
--	--	--	---	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы : монография / А.А. Фаюстов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053336>

2. Соколов, Л. И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов: Монография / Соколов Л.И., - 2-е изд., испр. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 160 с. ISBN 978-5-9729-0153-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935872>

3. Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья: Монография / Фоменко А.И. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 136 с.: ISBN 978-5-9729-0251-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989547>

Дополнительная литература

1. Лазарева, Л.П. Методы, технологии и оборудование по утилизации и переработке отходов, образующихся в городских и сельских поселениях: учебно-методич. пособие / Л.П. Лазарева, И.Л. Зубцова; Дальневосточный федеральный университет. - Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал, ун-та, 2013.- 188 с. – 10 экз.

2. Комплексное устойчивое управление отходами. Горнодобывающая промышленность: учебное пособие / В.И. Петухов и др.; под ред. В.И. Петухова. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. — 638 с. – 10 экз.

3. Соколовская, Г. А. Ресурсосбережение на предприятиях / Г. А. Соколовская, Т. С. Сигарева ; под ред. Р. Н. Гайнетдинова. Москва : Экономика, 1990

4. Разработка технологии переработки отходов упаковки без их сортировки / И. С. Тверитникова, И. А. Кирш, Б. Н. Федоренко. Пищевая промышленность : ежемесячный научно-производственный журнал . - 2017. - № 11. Комплексное устойчивое управление отходами. Химическая и нефтехимическая промышленность: учебное пособие. / Е.В. Зелинская и другие; под ред. Е.В. Зелинской - М.: Издательский дом Академии естествознания, 2016. - 458 стр.

5. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство: учебное пособие / О.В. Уланова и др.; под общ. ред. О.В. Улановой. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. — 520 с.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется:

1. Конспект лекций должен кратко и последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, при этом помечая важные мысли, выделяя ключевые слова, термины. Термины и понятия необходимо проверить с помощью энциклопедий, словарей, справочников и пр. Лекционные материалы используются при самостоятельной подготовке с обязательным использованием дополнительных рекомендованных источников. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос для разъяснения у преподавателя на консультации или на практическом занятии.

2. При подготовке к контрольным мероприятиям повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы.

3. При самостоятельном изучении теоретической темы делать конспекты, используя рекомендованные литературные источники.

4. При подготовке к практическим работам проработать теоретический материал, решение задач выполнять по алгоритму.

5. При подготовке к семинарским занятиям использовать несколько источников информации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который студент считает наиболее верным, при этом обязательно аргументировать собственную позицию.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с литературой является средством более глубокого изучения дисциплины и является неотъемлемой частью профессиональной

деятельности будущего выпускника. Работа с учебной и научной литературой необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала, рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. В процессе работы с учебной и научной литературой можно:

- делать записи, создавать перечень основных вопросов,
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты.

Работу с литературой следует начинать с анализа рекомендованной основной и дополнительной литературой, учебно-методическими изданиями, необходимыми для изучения дисциплины и выполнения практических работ. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на лекционный материал и рекомендуемую литературу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины предусматривает использование мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала (слайд-презентации).

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения»

**Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
магистерская программа «Охрана окружающей среды и ресурсосбережение»**

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.	2 – 10 неделя	Подготовка к занятиям лекционного типа	18	Семинары, проверка расчетных работ
2.	11-16 неделя	Подготовка к практическим занятиям	18	Семинары, проверка расчетных работ
3.	17-18 неделя	Подготовка к сдаче экзамена	54	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение законодательной и нормативно-методической базы в области экологических требований к объектам хозяйственной деятельности.

Результаты самостоятельной работы используются при подготовке к практическим и семинарским занятиям. Студент помимо запоминания учебного материала должен продемонстрировать умение мыслить и аргументированно отстаивать заявляемые тезисы и положения своего ответа. Для этого необходимо сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли.

Методические указания к семинарским занятиям

1. Студент должен изучить все вопросы семинара, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд.

2. Студент может приготовить доклад на любой из вопросов, продолженных для семинара. Доклад готовится с применением электронной презентации материала. Во время доклада учащийся должен

продемонстрировать глубокое изучение информации и умение преподнести полученные знания.

3. Доклад должен быть основан на достаточном объеме информации (не менее 5 источников), тщательно проработанных и отражающих исследуемый вопрос.

4. Желательно вести конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы источники информации.

5. В докладе желательно использовать наглядные материалы: карты, схемами, таблицы и т.д.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения»
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
магистерская программа «Охрана окружающей среды и ресурсосбережение»
Форма подготовки очная

Паспорт ФОС

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2 Способность осуществлять надзор и контроль за соблюдением требований действующего законодательства	ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия
	ПК-4 Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	ПК-4.3 Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий
		ПК-4.4 Анализирует производственные циклы промышленных предприятий для разработки и внедрения программ ресурсосбережения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия	Знает нормативно-правовую базу, регулирующую процедуру контрольных и надзорных мероприятий на предприятии; правила организации и проведения надзора и контроля за соблюдением требований техносферной и экологической безопасности на предприятии
	Умеет планировать мероприятия по надзору и контролю в области техносферной и экологической безопасности
	Владеет навыками проведения надзорных мероприятий составления документации по их результатам
ПК-4.3 Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий	Знает методологическую основу подготовки экологически ориентированных решений при обосновании хозяйственной и иной деятельности
	Умеет анализировать, выбирать и разрабатывать системы и методы защиты человека и среды обитания
	Владеет навыками расчетов и проектирования средств обеспечения безопасности в техносфере
ПК-4.4 Анализирует производственные циклы промышленных предприятий для разработки и внедрения программ ресурсосбережения	Знает классификацию отходов основные способы обращения с отходами
	Умеет выявлять источники образования отходов для различных видов хозяйственной деятельности
	Владеет подходами к выбору моделей малоотходных технологий, проведением анализа потенциала

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ресурсосбережения при их внедрении

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в дисциплину		Знает	УО-1, УО-2	1-3
2	Антропогенное воздействие на окружающую среду		нормативно-правовую базу, регулирующую процедуру контрольных и надзорных мероприятий на предприятии;		
3	Пути решения проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов	ПК-2.3 Организует процедуру проведения надзорных мероприятий по вопросам техносферной и экологической безопасности предприятия	правила организации и проведения надзора и контроля за соблюдением требований		
4	Переработка и использование отходов производства и потребления		техносферной и экологической безопасности предприятия		
			Умеет планировать мероприятия по надзору и контролю в области техносферной и экологической безопасности		
			Владеет навыками проведения надзорных мероприятий составления документации по их		

			результатам		
		ПК-4.3 Разрабатывает модели полного жизненного цикла отходов для поиска инновационных технических решений и технологий	Знает методологическую основу подготовки экологически ориентированных решений при обосновании хозяйственной и иной деятельности		3-7, 18, 19
			Умеет анализировать, выбирать и разрабатывать системы и методы защиты человека и среды обитания		7-15, 20
			Владеет навыками расчетов и проектирования средств обеспечения безопасности в техносфере		
5	Ресурсосбережение, научно-технический прогресс и ресурсный потенциал		Знает действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	УО-1, УО-2, ПР-12	4 -7, 16, 17
6	Концепция безотходного производства		Умеет применять положения		
7	Основные пути создания ресурсосберегающей малоотходной технологии		нормативно-правовых актов при организации управления природоохранной деятельностью на промышленном объекте		
8	Эколого-экономическая				

	<p>эффективность промышленного производства</p>		<p>Владеет основами ведения документации по основным направлениям природоохранной деятельности промышленных объектов</p>		
--	---	--	--	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения»:

«отлично» - 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.

«хорошо» - 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.

«удовлетворительно» - 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.

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

Вопросы к экзамену

1. Основные негативные последствия состояния окружающей среды, вызванные техногенными загрязнениями.
2. Основные факторы, способствующие формированию концепции устойчивого развития человеческого общества. Принципы реализации данной концепции.
3. Понятие безотходных и малоотходных производств. Концепция создания безотходного производства.
4. Требования, предъявляемые к безотходному производству. Основные пути создания малоотходных и безотходных технологических процессов.
5. Основные положения экологической доктрины, способствующие обеспечению экологической безопасности общества.
6. Принципы перевода действующих производств в малоотходные, ресурсосберегающие.
7. Основные положения концепции создания межрегионального и межотраслевого рециклинга.
8. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в энергетике
9. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в металлургии
10. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в машиностроении
11. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в горной промышленности
12. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в химической промышленности
13. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в нефтеперерабатывающей промышленности

14. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в целлюлозно-бумажной промышленности
15. Основные направления развития безотходной и малоотходной технологии в лесной промышленности.
16. Критерии инженерного, экологического и экономического совершенства технологий.
17. Законодательная и нормативная база создания малоотходных и безотходных технологических производств.
18. Современные подходы и методы минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду.
19. Основы рационального управления природными ресурсами.
20. Новые технологии и новые материалы, обеспечивающие экологическую безопасность технологических процессов.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Промышленные основы ресурсосбережения» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практических работ, семинаров) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина: полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, своевременное выполнение практических работ по дисциплине;
- степень усвоения теоретических знаний: выполнение тестов, расчетных работ;
- уровень овладения практическими умениями и навыками: выполнение практических работ по дисциплине;

- результаты самостоятельной работы: подготовка к семинарским занятиям;

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по шкале с оценками:

- «отлично»: полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, выполнение контрольных заданий и тестов на оценку «отлично»;

- «хорошо»: полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, выполнение контрольных заданий и тестов на оценку «хорошо»;

- «удовлетворительно»: полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, удовлетворительное выполнение контрольных заданий и тестов;

- «неудовлетворительно»: частичное посещение лекционных и практических занятий, неудовлетворительное выполнение контрольных заданий;

- «не аттестован»: непосещение лекционных и практических занятий, не выполнение контрольных заданий.

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативноправового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.