

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.01

(индекс дисциплины)

Основы ресурсосберегающих технологий

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

31

Код

Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень образования:

Бакалавриат

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 144 | | 144 |
| | Аудиторные занятия | 56 | | 18 |
| | Лекции | 28 | | 8 |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 28 | | 10 |
| | Самостоятельная работа | 88 | | 122 |
| | Промежуточная аттестация | | | 4 |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | | | |
| | Зачет | 8 | | 10 |
| | Контрольная работа | | | 10 |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 4 | | 4 |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | | | | | | | | 4 | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | 4 |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № b180302-123_20
z180302-123_20

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области охраны окружающей среды, дать представление о характере взаимодействия в системе сырье - процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии – окружающая среда; научить разрабатывать и организовывать технологии и производства в соответствии с природоохранным законодательством на основе системного анализа с учетом минимально возможного использования сырьевых ресурсов; сформировать экологическое отношение к производственным процессам и рассмотреть их во взаимосвязи с расходом и качеством сырьевых материалов, образованием загрязняющих веществ и качеством окружающей среды.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть на примере конкретных источников образование загрязняющих веществ химических, нефтеперерабатывающих и биотехнологических производств; состава и свойств отходов, выбросов в атмосферу, сточных вод;
- Раскрыть принципы способов инженерного расчета выхода загрязняющих веществ (ЭВ); способов оценки уровня ресурсосбережения;
- Продемонстрировать особенности способов оценки наилучших доступных технологий переработки сырьевых материалов и сокращения выхода отходов, выбросов и сбросов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ПК- 2 | способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду | 1,2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) нормативную документацию в области технологии и охраны окружающей среды 2) виды природоохранного оборудования и области его применения Уметь: 1) оценивать уровень ресурсосбережения на предприятии и уровень технологии обращения с отходами 2) составлять материальные балансы образования ЭВ для оценки фактических выбросов в атмосферу, в водотоки или систему городской канализации, лимитов на размещение отходов производства и потребления 3) предлагать необходимое оборудование для реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий ладеть: 1) способами оценки уровня ресурсосбережения и выбора наилучших технологий использования ресурсов 2) навыками планирования мероприятий по снижению нагрузки на водные объекты и системы канализации; по охране атмосферного воздуха, в области обращения с отходами в приоритетной последовательности | | |
| ПК- 5 | готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные технологические средства и технологии, направленные на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду; 2) отечественные и зарубежные стандарты и ИТС в области наилучших достигнутых технологий (НДТ) и | | |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| <p>ресурсосбережения</p> <p>Уметь:</p> <p>1) производить выбор и технико-экономическую оценку технологических решений по очистке и обезвреживанию выбросов в атмосферу, сточных вод, переработки отходов</p> <p>Владеть:</p> <p>1) современными подходами при технологическом нормировании выбросов, сбросов, отходов с учетом экологических аспектов;</p> <p>2) методами постановки и решения задач по определению технологических и экономических показателей работы установок и сооружений</p> | | |
| ПК- 8 | способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий | 2,3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) нормативную документацию в области технологии, ресурсосбережения и охраны окружающей среды</p> <p>2) способы оценки уровня ресурсосбережения</p> <p>3) основные экологические проблемы на производстве</p> <p>Уметь:</p> <p>1) применять закономерности химико-биотехнологических процессов и образования ЗВ с целью их максимально возможного сокращения</p> <p>2) решать природоохранные задачи и задачи по ресурсосбережению применительно к типовым производствам</p> <p>Владеть:</p> <p>1) практическими навыками при анализе химико-биотехнологических и нефтехимических процессов с позиций минимизации загрязнения окружающей среды, элементами эколого-экономического анализа</p> <p>2) способностью к обоснованию и комплексному подходу при принятии природоохранных решений</p> | | |
| ПК- 12 | способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия | 3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) нормативную документацию в области технологии и охраны окружающей среды, виды сырья и области его применения, кадастры природных и техногенных ресурсов.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) оценивать уровень ресурсосбережения на предприятии, уровень технологии обращения с отходами и переработки выбросов в атмосферу, предлагать комплекс мероприятий для реализации принципов ресурсосбережения</p> <p>Владеть:</p> <p>1) способами оценки уровня ресурсосбережения и выбора наилучших технологий переработки ресурсов</p> | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Основы экономики и организации производства (ПК-12)
- Общая химическая технология (ПК-12)
- Основы научных исследований в области охраны окружающей среды (ПК-13)
- Промышленная экология (ПК-2, ПК-5,ПК-8)
- Технология защиты окружающей среды (ПК-5)
- Производственная природоохранная деятельность и экологический менеджмент (ПК-2)
- Альтернативные источники энергии (ПК-8, ПК-12)
- Вторичные энергоресурсы (ПК-8, ПК-12)
- Обращение с опасными отходами производства и потребления (ПК-2, ПК-5)
- Учебная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-9)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-2, ПК-5, ПК-8, ПК-12)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Выделяемое время (часы) | | |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Основы ресурсосбережения | | | |
| Тема 1. Основные термины и понятия Взаимосвязь экологии и ресурсосбережения. Ресурсные циклы в окружающей среде. Классификация природных ресурсов. Характеристика биосферы как источника промышленного сырья. Распределение ресурсов в экосистемах. Классификация материальных ресурсов. Открытые и закрытые ресурсные системы. Антропогенный круговорот веществ. | 12 | | 10 |
| Тема 2. Системный подход к оценке материальных ресурсов, их использованию и потерям Характеристика и практическое применение критериев оценки уровня ресурсосбережения. Применение эколого-экономических критериев для оценки уровня использования сырьевых материалов. Критериальная оценка уровня использования сырьевых материалов в химических, биотехнологических и нефтехимических производствах. Определение системного подхода применительно к сырьевым потокам в рамках технологической системы. Взаимосвязь свойств ресурсов и технологических параметров производства. Иерархия в ресурсосберегающей системе. Общие принципы оценки процессов измельчения, сортирования, транспортировки, перемешивания, фильтрования, сушки, массообмена, химического и биологического превращений с позиции максимально полной переработки сырьевого материала. Блок-схема системного анализа при оценке уровня использования сырья в технологических системах | 12 | | 14 |
| Тема 3. Анализ причин потерь сырьевых материалов в основных технологических процессах Количественная оценка уровня ресурсосбережения. Термодинамические и кинетические характеристики процессов химической технологии, биотехнологии и нефтехимии. Материальные балансы, их классификация и составление. Практическое применение для оценки потерь сырья, полупродуктов и целевого продукта. Коэффициент эффективности технологии (КЭТ). Характеристика и практическое применение. Эколого-экономические критерии оценки уровня использования сырьевых материалов. | 14 | | 14 |
| Текущий контроль 1. Устный опрос №1 | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Оценка технологических систем защиты окружающей среды в химических, биотехнологических и нефтехимических производствах с позиций ресурсосбережения | | | |
| Тема 4. Совершенствование систем защиты воздушной среды с целью сокращения потерь ресурсов Основные причины потерь сырья в системах защиты атмосферного воздуха на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика. Материальные балансы получения целлюлозы, углеводов, спиртов. Материальные балансы синтеза антибиотиков, витаминов, получения дрожжей и других продуктов. Энергетические балансы технологий переработки углеводородного сырья (пиролиз, гидрокрекинг, риформинг). Их анализ. | 16 | | 14 |
| Тема 5. Совершенствование систем защиты водных ресурсов с целью сокращения потерь Основные причины потерь сырья в системах защиты водных объектов на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика. Материальные балансы получения целлюлозы, углеводов, спиртов. Материальные балансы синтеза антибиотиков, витаминов, получения дрожжей и других продуктов. Энергетические балансы технологий переработки углеводородного сырья (пиролиз, | 16 | | 14 |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Выделяемое время (часы) | | |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| гидрокрекинг, риформинг). Их анализ. | | | |
| Тема 6. Совершенствование систем обращения с отходами и ВМР с целью сокращения потерь ресурсов Основные причины потерь сырья в системах обращения с отходами на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика. Материальные балансы получения целлюлозы, углеводов, спиртов. Материальные балансы синтеза антибиотиков, витаминов, получения дрожжей и других продуктов. Энергетические балансы технологий переработки углеводородного сырья (пиролиз, гидрокрекинг, риформинг). Их анализ. | 16 | | 14 |
| Текущий контроль 2. Устный опрос №2 | 2 | | |
| Учебный модуль 3. Основные направления повышения уровня ресурсосбережения в химических и нефтехимических технологиях и биотехнологии | | | |
| Тема 7. Направления оптимизации производств в химической технологии Классификация направлений, способствующих сокращению потребления известных видов сырья при производстве химической продукции. Совершенствование действующих технологий и технологического оборудования. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение новых видов менее токсичного сырья и оптимальные условия их использования. Применение отходов химических производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Вторичное использование газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на химических предприятиях. | 16 | | 14 |
| Тема 8. Направления оптимизации производств в нефтепереработке Классификация направлений, способствующих сокращению потребления известных видов сырья в нефтехимических производствах. Совершенствование действующих технологий и технологического оборудования. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение новых видов менее токсичных материалов и оптимальные условия их использования. Применение отходов нефтехимических производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Вторичное использование газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на нефтехимических предприятиях. | 16 | | 14 |
| Тема 9. Направления оптимизации производств в биотехнологии Классификация направлений, способствующих сокращению потерь сырья, побочных и целевых продуктов в биотехнологических производствах. Совершенствование действующих технологий и технологического оборудования. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение новых видов менее токсичных материалов и оптимальные условия их использования. Применение отходов биотехнологических производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Вторичное использование газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на биотехнологических предприятиях. | 16 | | 14 |
| Текущий контроль 3. Устный опрос №3 | 2 | | |
| Контрольная работа | | | 18 |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет | 4 | | 4 |
| ВСЕГО: | 144 | | 144 |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 8 | 2 | | | 10 | 0,5 |
| 2 | 8 | 2 | | | 10 | 0,5 |
| 3 | 8 | 2 | | | 10 | 1 |
| 4 | 8 | 2 | | | 10 | 1 |
| 5 | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 6 | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 7 | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 8 | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 9 | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| ВСЕГО: | | 28 | | | | 8 |

3.2. Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 2 | Оценка уровня ресурсосбережения при производстве карбамида | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 3 | Оценка уровня ресурсосбережения при пиролизе углеводов | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 3 | Оценка уровня ресурсосбережения в производстве антибиотиков | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 4 | Выбор и обоснование наилучшей ресурсосберегающей технологии очистки выбросов от ферментатора | 8 | 4 | | | 10 | 1 |
| 5 | Выбор и обоснование наилучшей ресурсосберегающей технологии оборотного водопользования (предприятие) | 8 | 4 | | | 10 | 2 |
| 6 | Выбор и обоснование наилучшей ресурсосберегающей технологии утилизации ВМР | 8 | 4 | | | 10 | 2 |
| 8 | Выбор и обоснование наилучшей ресурсосберегающей технологии обращения с отходами (нефтехимическое предприятие) | 8 | 4 | | | 10 | 2 |
| ВСЕГО: | | 28 | | | | 10 | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| | | | | | | | |

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2,3 | Устный опрос | 8 | 3 | | | | |
| 1-3 | Контрольная работа | | | | | 10 | 1 |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 8 | 35 | | | 10 | 32 |
| Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 8 | 49 | | | 10 | 72 |
| Выполнение домашних заданий | | | | | 10 | 18 |
| Подготовка к экзаменам | 8 | 4 | | | 10 | 4 |
| ВСЕГО: | | 88 | | | | 122+4 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические и семинарские занятия | Рассмотреть технологию переработки отходов химических производств основного неорганического синтеза с точки зрения ресурсо- и энергосбережения. Проработка конкретных технологий и сравнение их с НДТ (ИТС) | 4 | | 6 |
| ВСЕГО: | | 4 | | 6 |

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Сморозин С.Н. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В. Ю. Лакомкин. СПбГТУРП: СПб, 2014. - 99 с. (НИЦ ВШТЭ СПбГУПТД Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf>)
- Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 283 с. ЭБС «IPRbooks» (Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55203>)
- Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н. — Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>)

б) дополнительная учебная литература

- Сафин Р. Г. Технология переработки древесных отходов в генераторный газ [Электронный ресурс]: монография/ Р.Г. Сафин и др. – Казань, КНИТУ, 2014 г. - 116 с. (ЭБС «Книгафонд» Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/187075>)
- Петрусева Н.А. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в

отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное) [Электронный ресурс]/ Петрусева Н.А., Коржов В.Ю.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 209 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30506>)

6. Чернова В.Э., Шмулевич Т.В. Актуальность энергосбережения. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Чернова В.Э., Шмулевич Т.В. СПбГТУРП: СПб, 2014. - 68 с. (НИЦ ВШТЭ СПбГУПТД Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffiniuch/5.pdf>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 526 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062>)

2. Дубровская О. Г. Ресурсосберегающие технологии обезвреживания и утилизации отходов предприятий теплоэнергетического комплекса Красноярского края [Электронный ресурс]: монография/ О. Г. Дубровская, Л. В. Приймак, И. В. Андруняк. – Красноярск: СФУ, 2014. - 164с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/184314>)

3. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160>)

4. Филимонова, О.Н. Технологические расчеты производственных процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Н. Филимонова, М.В. Енитюна. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. - 116с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/172770>)

5. Калюк А.В. Модернизация системы управления ресурсосбережением на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Калюк.— М.: ИТКОР, 2012.— 140 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8387>)

6. Куликов Б. П. Пылегазовые выбросы алюминиевых электролизеров с самообжигающимися анодами [Электронный ресурс]: монография / Б.П. Куликов, Ю. И. Сторожев – Красноярск: СФУ, 2012. - 268с.

(«КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/181503>)

7. Ресурсосберегающие технологии [Текст] : экспресс-информация / Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации. - М. : ВИНТИ РАН

8. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов Текст]: обзорная информация / Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации. - М. : ВИНТИ

9. Григорьев Л.Н., Буренина Т.И. Основы расчета оборудования для химической очистки и обезвреживания выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Григорьев, Т.И. Буренина. -

СПб., СПбГТУ РП. - 2013. – 110 с. (Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/ohrokr.pdf>)

10. Зарифянова М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. З. Зарифянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. – Казань: КНИТУ, 2015. - 156с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185751>)

11. Коноваленко Л.Ю. Современные ресурсо- и энергосберегающие технологии переработки продукции животноводства [Электронный ресурс]: научно-аналитический обзор/ Л.Ю. Коноваленко. — М.: Росинформагротех, 2012.— 52 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15771>)

12. Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст]: учебное пособие/ Б.Б. Бобович. – Москва : Форум, Москва : ИНФРА-М, 2016. - 286 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. НИЦ СПбГТУРП: [Электронный ресурс] URL: <http://nizrp.narod.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] URL: <http://www.iprbookshop.ru>

3. Официальный Интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] URL: <http://www.pravo.gov.ru>

4. База данных ВИНТИ РАН [Электронный ресурс] URL: <http://bd.viniti.ru>

5. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс] URL: <http://www.nlr.ru/>

6. Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru>

7. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс] URL: <http://www.scopus.com>

8. Научная социальная сеть Researchgate [Электронный ресурс] URL: <https://www.researchgate.net>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Стандартно оборудованная аудитория с мультимедийным оборудованием

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | <p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p> |
| Практические занятия | <p>На практических занятиях и семинарах разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом; • решение задач по алгоритму. |
| Самостоятельная работа | <p>Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение контрольной работы.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p> |

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---|---|---|
| ПК-2 (1,2) | <p>1. Ориентировать в нормативной документации в области ресурсосбережения, в т.ч. справочниках ИТС по отраслям, каталогах оборудования.</p> <p>2. Демонстрировать умение оценивать</p> | <p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> | <p>Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>Практические типовые задания</p> |

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|--|---|
| | уровень ресурсосбережения на предприятии, предлагать необходимое оборудование для реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий 3. Использовать способы оценки уровня ресурсосбережения и методологию выбора НДТ; планирования мероприятий по снижению нагрузки на водные объекты и системы канализации; по охране атмосферного воздуха, в области обращения с отходами в приоритетной последовательности | | (10 заданий) |
| ПК-5 (2,3) | 1.Формирует знания в области использования нормативной и научно-технической документации в области энерго- и ресурсосбережения. 2. Применяет современные подходы при технологическом нормировании выбросов, сбросов, отходов с учетом экологических аспектов с учетом технологических, экономических и экологических последствий 3. Использует отечественные и зарубежные стандарты и ИТС в области наилучших достигнутых технологий (НДТ) | Устное собеседование Практическое задание | Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) Практические типовые задания (10 заданий) |
| ПК-8(2,3) | 1. Ориентировать в нормативной документации в области технологии и охраны окружающей среды 2. Демонстрировать навыки решать природоохранные задачи и задачи по ресурсосбережению применительно к типовым производствам; предлагать комплекс мероприятий для реализации принципов ресурсосбережения 3. Использовать знания для оценки уровня ресурсосбережения и выбора наилучших технологий переработки ресурсов; для обоснования и комплексного подхода при принятии природоохранных решений | Устное собеседование Практическое задание | Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) Практические типовые задания (10 заданий) |
| ПК-12 (3) | 1.Ориентирует в нормативной документации в области технологии, ресурсосбережения и охраны окружающей среды; в методиках определения основных характеристик, свойств ресурсов и их аналогов 2. Демонстрирует способность применять закономерности технологических процессов с целью оптимизации использования сырья; применять комплексный подход при оценке уровня ресурсосбережения и использования вторичных материальных и энергетических ресурсов 3. Использовать практические навыки при анализе химико-биотехнологических и нефтехимических процессов с позиций комплексного использования ресурсов и минимизации загрязнения окружающей среды | Устное собеседование Практическое задание | Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) Практические типовые задания (10 заданий) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций
Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------------------|--|--|
| | Устное собеседование | Практическое задание |
| Зачтено | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой. | Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты. |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|---|--------|
| 1 | Ресурсосбережение. Концепции. Производственные аспекты Основных положения законодательства ,стандартов и руководящих документов в области ресурсосбережения | 1 |
| 2 | Классификация первичных и вторичных ресурсов. Управление ресурсами | 1 |
| 3 | Наилучшие достигнутые технологии. Отнесение технологии к НДТ | 1 |
| 4 | Иерархия обращения с отходами. Экологически ориентированное управление отходами. | 2 |
| 5 | Обработка отходов с целью получения вторичных ресурсов | 2 |
| 6 | Оценка жизненного цикла продукции (производства) на примере конкретного производства (технологии). | 3 |
| 7 | Централизованные сбор и переработка отходов | 3 |
| 8 | Классификация, марки и область применения основных сорбентов. | 4 |
| 9 | Характеристики и основные свойства промышленных сорбентов. | 4 |
| 10 | Производство активных углей из древесных и пластмассовых отходов. Аппараты | 4 |
| 11 | Схема технологии парогазовой активации активных углей. Аппараты | 4 |
| 12 | Схема технологии химической активации активных углей. Аппараты | 4 |
| 13 | Технология реактивация отработанных адсорбентов | 4 |
| 14 | Утилизация SO ₂ и CO ₂ из выбросов | 4 |
| 15 | Образование и состав отработанных масел. | 5 |
| 16 | Классификация отработанных масел. Требования к отработанным маслам. | 5 |
| 17 | Технологии обращения с отработанными маслами. | 5 |
| 18 | Методы регенерация отработанных масел. Их характеристика и область применения | 5 |
| 19 | Физические методы регенерации отработанных масел. Аппараты | 5 |
| 20 | Химические методы регенерации отработанных масел. Аппараты | 5 |
| 21 | Физико-химические методы регенерации отработанных масел. Аппараты | 5 |
| 22 | Принципиальная технологическая схема установки регенерации отработанных трансформаторных масел. Условия работы | 5 |
| 23 | Принципы организации беспродувочных систем водопользования. Схема системы | 5 |
| 24 | Оценка параметров беспродувочных систем водопользования и их расчет | 5 |
| 25 | Классификация РСО, способы утилизации | 6 |
| 26 | Состав и свойства отработанных ЛИС | 6 |
| 27 | Схема термического метода обезвреживания ртутных ламп. | 6 |
| 28 | Схема химического метода обезвреживания ртутных ламп (I ₂). | 6 |
| 29 | Схема химического метода обезвреживания ртутных ламп (S). | 6 |
| 30 | Схема ультразвукового метода обезвреживания ртутных ламп. | 6 |

| | | |
|----|---|---|
| 31 | Схема вибропневматического метода обезвреживания ртутных ламп | 6 |
| 32 | Схема пиролизной установки для утилизации шин. | 6 |
| 33 | Способы обращения с отработанными сернокислотными электролитами (аккумуляторы, ванны электролиза) | 7 |
| 34 | Состав и методы регенерации отработанных травильных растворов | 7 |
| 35 | Схема регенерации меди и медных сплавов из травильных H_2SO_4 . | 7 |
| 36 | Схема регенерации отработанных травильных растворов (HCl и Fe). | 7 |
| 37 | Производство ВЭР из древесных отходов | 7 |
| 38 | Способы зачистки резервуаров и тары от нефтешламов и нефтепродуктов. | 8 |
| 39 | Утилизация нефтешламов. Утилизация ЛФУ | 8 |
| 40 | Направления совершенствования технологии биосинтеза | 9 |

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых заданий | Ответ |
|-------|--|--|
| 1 | Рассчитать процесс карбонизации древесных отходов водяным паром, определить объем дымовых газов и концентрацию компонентов, количество топлива, необходимое для активации и обезвреживания продуктов процесса. Количество сырья – 10т/ч, η – 0.55, t - 630°C, Q_t – 41870кДж/кг | Мс-4,5т/ч; 62,6% CO, 4,5% H ₂ , 32,9 % H ₂ O. МТ – 3,4 т/ч |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

На подготовку дается не более 25 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.