

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и
нефтехимии

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----|---|--------|---|---|------------------|---|-----------------|----|---|-------|
| Количество ЗЕТ | 4 | | | | | | | | | | | |
| Часов по РУП | 144 | | | | | | | | | | | |
| Виды контроля в семестрах (на курсах): | Экзамены | | | Зачеты | | | Курсовые проекты | | Курсовые работы | | Контрольные работы (для заочной формы обучения) | |
| | 2 | | | | | | | | | | | |
| | №№ семестров | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Итого |
| ЗЕТ по семестрам | | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| Лекции | | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| Лабораторные | | 16 | | | | | | | | | | 16 |
| Практические | | 16 | | | | | | | | | | 16 |
| Контактная работа | | 36 | | | | | | | | | | 36 |
| Сам. работа | | 72 | | | | | | | | | | 72 |
| Контроль | | 36 | | | | | | | | | | 36 |
| Итого | | 144 | | | | | | | | | | 144 |

Тольятти, 2019

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» (протокол заседания №1 от «28» августа 2018г.).

☐

Рецензент _____
(должность, ученое звание, степень) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*
«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2021г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 2018 г.

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

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В. Кравцова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.02 Промышленная экология

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции обучающихся посредством освоения теоретических и практических основ промышленной экологии и современных ресурсосберегающих технологий.

Задачи:

1. Сформировать способности применять знания основных направлений промышленной экологии и современных ресурсосберегающих технологий.
2. Сформировать способности применять передовые технологии для очистки сточных вод и газовых выбросов, для утилизации отходов промышленных производств.
3. Сформировать способности самостоятельного проведения исследований на основе использования методов промышленной экологии и энерго-, ресурсосберегающих процессов, с использованием математических методов обработки результатов

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза», «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Технологии переработки нефти и природного газа», «Технологии переработки отходов химических и нефтехимических предприятий», «Оборудование химических и нефтехимических предприятий», «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| <p>- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; - основные принципы рационального использования природных ресурсов. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы оценки негативного влияния на окружающую среду; - применять способы защиты воздушного, водного бассейнов и почвы от техногенного влияния. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки экологического ущерба; - методологией очистки отходящих газов и сточных вод в промышленном секторе; технологические схемы очистки и применяемое оборудование; <p>решать практические задачи в области технологий очистки выбросов и стоков.</p> |
| <p>- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств; - современные методы снижения негативной нагрузки на воздух атмосферы, природные бассейны, литосферу. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурировать объекты контроля при проведении мониторинга - разрабатывать проекты мероприятий по снижению негативной нагрузки на объекты окружающей среды. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения научно-исследовательских задач по выявлению экологического риска от техногенных загрязнений; - навыками расчета валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. |
| <p>- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической ин-</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы очистки промышленных выбросов и очистки сточных вод; - методики и средства решения производственных за- |

| | |
|---|---|
| формации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2) | дач очистки сточных вод и газовых выбросов, загрязнённых почв. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить эксперименты и испытания, обрабатывать и анализировать результаты при осуществлении мероприятий по снижению выбросов и сбросов в воздушный и водный бассейны. - проводить расчеты количества загрязняющих веществ в выбросах, в сточных водах. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования современных приборов и методик проведения исследований влияния производства на окружающую среду; - навыками системного анализа результатов мониторинга окружающей среды. |

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|--|---|
| Модуль 1. Основные цели и задачи курса промышленной экологии. Федеральные требования в сфере защиты окружающей среды от негативного воздействия. | Основополагающие определения и принципы промышленной экологии. Основные загрязняющие вещества выбросов и сбросов промышленных предприятий химии нефтехимии. Классификация источников технологического загрязнения окружающей среды. |
| Модуль 2. Рациональное использование в технологиях ресурсов гидросферы и атмосферы и литосферы. | <p>Основные источники-загрязнители и загрязняющие вещества атмосферного воздуха. Общая характеристика и классификация методов очистки и переработки отходящих газов.</p> <p>Пылегазоочистные устройства, схемы и принцип их работы. Классификация сточных вод (СВ) по содержанию примесей. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков. Основные методы очистки СВ. Мониторинг образования отходов производства. Обращение с отходами производства, использование вторичных материальных ресурсов.</p> |

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Промышленная экология

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально-технические ресурсы | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) | Рекомендуемая литература (№) |
|--|---|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--|------------------------|--|--|--|------------------------------|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интер-активной | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию | в часах | формы организации самостоятельной работы | | | |
| | | лекций | лабораторных | практических | | | | | | | |
| Модуль 1. Основные цели и задачи курса промышленной экологии. Федеральные требования в сфере защиты окружающей среды от негативного воздействия. | Лекция № 1. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды. Классификация промышленных загрязнений. Воздействие отраслей промышленности на окружающую среду. Характеристика основных загрязняющих веществ Загрязнение атмосферы и его виды. Методы и средства защиты атмосферы от химических примесей. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. | 2 | | | | Лекция с технологией традиционного обучения. | | | Мультимедийные средства: проектор, компьютер | | 1-3 |
| | Практическое занятие № 1. Инвентаризация источников выбросов. Расчетный метод определения объема сбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу. | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий и традиционного обучения | 6 | Подготовка отчёта по практической работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практической работе №1. | 1-3 |

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Реко- мендуе- мая ли- тература (№) | |
|--|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--|------------------------|---|--|--|---|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интер- активной | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, ре- ализующие применяемую образовательную техно- логию | в часах | | | | формы организа- ции самостоятельной работы |
| | | лекций | лаборатор- ных | практиче- ских | | | | | | | |
| | Практическое занятие №2. Выбор методов очистки газо- вых выбросов загрязненных аэрозолем металлов и метал- лоидов с участков металлооб- работки | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те №2. | 1-3 |
| | Практическое занятие №3. Разработка мероприятий сни- жения негативного влияния легколетучих веществ, приме- няемых при нанесении защит- ных покрытий на поверхности с применением расчета вы- бросов загрязняющих веществ в атмосферу | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те №3. | 1-3 |
| | Практическое занятие № 4. Моделирование процесса очистки воздушных выбросов от аэрозолей, туманов в зави- симости от количества оседа- ния пыли в очистных устрой- ствах и от выбора очистного устройства. | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те ятию №4 | 1-3 |
| Модуль 2. Рациональ- ное исполь- зование в | Лекция 2 Классификация сточных вод (СВ) по содержа- нию примесей. Индекс загряз- ненности. Очистка и повтор- | 2 | | | | Лекция с техноло- гией традицион- ного обучения. | | | Мультиме- дийные сред- ства: проек- тор, компью- | | 1-3 |

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Реко- мендуе- мая ли- тература (№) |
|--|--|--------------------------------|--|---|-----------------------------|--|------------------------|---|--|--|--|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интер- активной | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяемую образовательную техно- логию | в часах | формы организа- ции самостоятельной работы | | | |
| лекций | лаборатор- ных | практиче- ских | | | | | | | | | |
| технологиях ресурсов гидросферы и атмосфе- ры. | ное использование техниче- ской воды и промышленных стоков. Основные методы очистки СВ. Отходы производства и по- требления. Классификация отходов. Методы обезврежи- вания и утилизации отходов. Мониторинг образования от- ходов производства. Обраще- ние с отходами производства, использование вторичных ма- териальных ресурсов. | | | | | | | | тер | | |
| | Практическое занятие № 5 Моделирование способов очистки с учетом степени очистки сточных вод, по со- держанию растворенного кис- лорода | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те №5. | 1-3 |
| | Практическое занятие №6 Промышленность как источ- ник загрязнения. Составления перечня отходов производства и потребления. Расчетно- аналитический метод. | | | 2 | | Практическая работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те №6. | 1-4 |
| | Практическое занятие №7. Экологические риски на пред- | | | 2 | | Практическая работа проводится | 6 | Подготовка отчёта по | Раздаточный материал, | Отчёт по практиче- | 1-4 |

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Реко- мендуе- мая ли- тература (№) | |
|-------------------|---|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--|------------------------|---|--|--|---|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интер- активной | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяемую образовательную техно- логию | в часах | | | | формы организа- ции самостоятельной работы |
| | | лекций | лаборатор- ных | практиче- ских | | | | | | | |
| | приятиях промышленности. Методы снижения рисков | | | | | с использованием технологий традиционного обучения. | | практиче- ской работе | компьютер, доступ к сети Интернет. | ской рабо- те №7. | |
| | Практическое занятие №8 . Моделирование способов пе- реработки отходов, в зависи- мости от природы, агрегатного состояния (биохимический, термический, плазменный) | | | 2 | | Практическое работа проводится с использованием технологий традиционного обучения. | 6 | Подготовка отчёта по практиче- ской работе | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по практиче- ской рабо- те №8. | 1-4 |
| | Лабораторная работа № 1. Моделирование способов очистки в зависимости от по- лученных экспериментальных данных взвешенных веществ в сточной воде. | | 4 | | | Лабораторная работа. | 6 | Оформление отчёта по лаборатор- ной работе. | Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. | Отчёт по лабора- торной работе №1. | 1-4 |
| | Лабораторная работа № 2. Исследование проб воды раз- личных производств, исполь- зующих сульфатсодержащие материалы для выбора мето- дов очистки перед сбросом ее в природные водоемы. | | 4 | | | Лабораторная работа. | 6 | Оформление отчёта по лаборатор- ной работе. | Лабораторное оборудова- ние. | Отчёт по лабора- торной работе №2 | 1-4 |
| | Лабораторная работа № 3. Определение влияния хлорид- ионов содержащихся в воде на биоценоз природных бассей- | | 4 | | | Лабораторная работа | 6 | Оформление отчёта по лаборатор- ной работе. | Лабораторное оборудова- ние. | Отчёт по лабора- торной работе №3 | 1-4 |

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Реко- мендуе- мая ли- тература (№) |
|-----------------------|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--|------------------------|--|---|--|--|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интер- активной | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяемую образовательную техно- логию | в часах | формы организа- ции самостоятельной работы | | | |
| | | лекций | лаборатор- ных | практиче- ских | | | | | | | |
| | нов. Выбор методов восста- новления природных вод. | | | | | | | | | | |
| | Лабораторная работа № 4. Исследование различных почв и выбор методов биореабилитации почвы в зависимости от рН-фактора. | | 4 | | | Лабораторная работа. | 6 | Оформление отчёта по лаборатор- ной работе. | Лабораторное оборудова- ние. | Отчёт по лабора- торной работе №4 | 1-4 |
| Подготовка к экзамену | | | | | | | 36 | | | | |
| Итого: | | 4 | 16 | 16 | | | 108 | | | | |
| | | 144 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---------------------------------|---|-------------------------|---|
| Отчет по лабораторным работам. | Наличие отчета по лабораторным работам № 1-4. | «зачтено» | Отчет по лабораторным работам выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии |
| | | «не зачтено» | Отчет по лабораторным работам включает менее 50% от требуемого объема |
| Отчет по практическим занятиям. | Наличие отчета по практическим работам № 1-8 | «зачтено» | Отчет по практическим работам выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии |
| | | «не зачтено» | Отчет по практическим работам включает менее 50% от требуемого объема |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|---|
| Экзамен (устно) | Выполнение всех практических работ. Наличие отчетов по практическим занятиям № 1-8 и лабораторным работам №1-4. | «отлично» | Ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом и отвечает на один дополнительный вопрос с пониманием, приводит примеры. |
| | | «хорошо» | Ответ на два теоретических вопроса, студент в полном |

| | | | |
|--|--|-----------------------|---|
| | | | объеме владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, отвечает на один дополнительный вопрос, приводит примеры. |
| | | «удовлетворительно» | Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный. |
| | | «неудовлетворительно» | Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос. |

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы |
|-------|---|
| 1. | Основные цели, задачи дисциплины «Промышленная экология». |
| 2. | Пределы устойчивости биосферы. |
| 3. | Источники загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от вида промышленности. |
| 4. | Основные химические загрязнения атмосферы. |
| 5. | Компонентный состав загрязнений промышленных сточных вод. |
| 6. | Основные виды загрязнений воды агропромышленными комплексами. |
| 7. | Основные виды загрязнений воды агропромышленными комплексами. |
| 8. | Классификация систем и методов очистки газов. |
| 9. | Нормирование выбросов и сбросов. |
| 10. | Задачи и методы инвентаризации источников загрязнения . |
| 11. | Понятия ПДВ, ПДС, лимиты размещения отходов. |
| 12. | Назначение санитарно-защитной зоны предприятий. Размер СЗЗ в зависимости от источников и класса опасности загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием. |
| 13. | Классификация систем и методов очистки газов и показатели эффективности. |
| 14. | Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц. |
| 15. | Очистка выбросов от токсичных газов и парообразных примесей. |
| 16. | Общая характеристика сточных вод по составу. |
| 17. | Общая характеристика сточных по характеру основных загрязнений. |
| 18. | Основные методы очистки сточных вод. |
| 19. | Методы механической очистки. |
| 20. | Методы химической и физико-химической очистки. |
| 21. | Методы биологической очистки сточных вод. |
| 22. | Очистка сточных вод с активным илом. |
| 23. | Аэротенки. Принципы работы. |
| 24. | Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод. |

| | |
|-----|--|
| 25. | Анаэробная биологическая очистка сточных вод. |
| 26. | Анаэробные реакторы нового поколения. |
| 27. | Очистные сооружения. Технологические схемы многостадийной очистки сточных вод. |
| 28. | Эко-промышленный комплекс. Задачи, принципы организации |
| 29. | Водооборотные циклы. Назначение. Способы защиты. |
| 30. | Применения добавок для защиты оборудования. Значения концентрирования соледержания. |
| 31. | Виды техногенного влияния на почву. |
| 32. | Экологическое значение почвенного покрова. |
| 33. | Виды и способы очистки почв от химических загрязнений. |
| 34. | Вторичные материальные ресурсы. Способы переработки отходов. |
| 35. | Способы переработки отходов. Превращения веществ. Утилизация отходов. |
| 36. | Биологическая деградация органических отходов. |
| 37. | Промышленные отходы. Проблемы утилизации и переработки использованных аккумуляторов и резинотехнических изделий. Загрязнение атмосферы. |
| 38. | Переработка и утилизация отходов пластмасс, легкой и текстильной промышленности. |
| 39. | Способы обезвреживания иловых осадков, шламов. |
| 40. | Проблемы экореконструкции городов и рекреации. |
| 41. | Экологическая реконструкция городских территорий. |
| 42. | Городские почвы и их реабилитация. |
| 43. | Экобиотехнологии в реабилитации почв, загрязненных нефтепродуктами. |
| 44. | Акустические загрязнения. |
| 45. | Влияние шума на организм человека. Ультразвук и инфразвук. |
| 46. | Влияние вибрации на организм человека. |
| 47. | Классификация средств и методов шумозащиты. |
| 48. | Архитектурно-планировочные меры шумозащиты. |
| 49. | Средства индивидуальной защиты от шума. Защита от инфразвука. |
| 50. | Электромагнитные загрязнения окружающей среды. |
| 51. | Техногенные источники ЭМП. |
| 52. | Методы и средства защиты от электромагнитных излучений. |
| 53. | Радиационные загрязнения. Источники. Методы защиты. |
| 54. | Инвентаризация источников загрязнения. Назначение. |
| 55. | Методы инвентаризации. Расчетные, инструментальные. |
| 56. | Законодательные требования к использованию водных, воздушных бассейнов для промышленных объектов при проектировании, строительстве и эксплуатации. |
| 57. | Понятие экологической экспертизы. |
| 58. | Виды экологической экспертизы. |
| 59. | Процедура оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятель- |

| | |
|-----|----------------------------------|
| | ности на окружающую среду. |
| 60. | Система экологического контроля. |

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|--|
| 1. | Модуль 1. Основные цели и задачи курса промышленной экологии. Федеральные требования в сфере защиты окружающей среды от негативного воздействия. | ОК – 4; ПК-1 | Отчеты по практическим работам №1-4. |
| 2. | Модуль 2. Рациональное использование в технологиях ресурсов гидросферы и атмосферы. | ПК- 1; ПК - 2 | Отчёты по практическим работам № 5-8. Отчеты по лабораторным работам №1-4 |

9.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Типовые задания

Практическое занятие №1. Инвентаризация источников выбросов. Расчетный метод определения объема сбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу.

Цель работы: изучить методы инвентаризации выбросов загрязняющих систем. Определить объемы сбрасываемых веществ. Подобрать оптимальные методы очистки в зависимости от концентрации ЗВ и объемов сброса.

1. Алгоритм выполнения задания

Вариант №1

1. Определить: максимальные разовые выделения (G) загрязняющих веществ (г/с) в воздухе при рабочей операции.

По уравнению:

$$G = \sum_{i=1}^m g_j^* \cdot p / (T_{\text{пер}} \cdot 3600)$$

$g_{Mn}^* = 1,9$ г/час – табличное значение

Расход газовой смеси за час

3,5 кг (пропан-бутана)/ 4 ч (цикл операции)= 0.875 кг/час – для пояснений;

$$g_{Mn} = 1,9 \cdot 3,5 / (4 \cdot 3600) = 0,00046 \text{ г/с}$$

$$g_{FeOx} = 72,9 \cdot 3,5 / (4 \cdot 3600) = 0,01800 \text{ г/с}$$

$$g_{CO} = 63,4 \cdot 3,5 / (4 \cdot 3600) = 0,01500 \text{ г/с}$$

$$g_{NO2} = 64,1 \cdot 3,5 / (4 \cdot 3600) = 0,01600 \text{ г/с}$$

2. Определить: максимальные разовые выделения (G) загрязняющих веществ (г/с) в воздухе от m одновременно работающих постов во время их совместной работы.

Согласно заданию условия работы постов одинаковы, следовательно:

Значения максимально разовых выбросов ЗВ с двух постов будут удваиваться.

3. Определить валовое выделение сварочного аэрозоля (т/год) от работающих сварочных постов по уравнению:

$$M = \sum_{i=1}^m g_j^* \cdot P_i \cdot 10^{-6}$$

Где

g_j^* - удельное выделение ЗВ от j горелки (резака), г/кг;

P_i – общее количество сварочного материала или горючего газа, использованное i- постом, кг/год, м³/год;

$$P_{Mn} = 800 \text{ ч} / 4 \text{ час(цикл)} \cdot 3,5 \text{ кг} \cdot 5 \text{ (постов)} = 3500 \text{ кг/год};$$

$$g_{Mn}^* = 1,9 \text{ кг/час} \text{ –табличное значение.}$$

$$M_{Mn} = 1,9_{\text{кг/час}} \cdot 3500_{\text{кг/год}} \cdot 10^{-6} = 0,00066 \text{ т/год}$$

$$M_{FeOx} = 72,9_{\text{кг/час}} \cdot 3500_{\text{кг/год}} \cdot 10^{-6} = 0,02500 \text{ т/год}$$

$$M_{CO} = 63,4_{\text{кг/час}} \cdot 3500_{\text{кг/год}} \cdot 10^{-6} = 0,02200 \text{ т/год}$$

$$M_{NO2} = 64,1_{\text{кг/час}} \cdot 3500_{\text{кг/год}} \cdot 10^{-6} = 0,02200 \text{ т/год}$$

2. Получить вариант практического задания:

| Исходные данные | Варианты | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Среднее время работы 1 поста в год | | | | | | | | | | |
| -часов за год | 800 | - | 800 | 1600 | 570 | - | - | - | - | 570 |
| -дней за год | - | 254 | | | | 254 | 254 | 254 | 118 | - |
| -часов за день | - | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| Оборудование участка: | | | | | | | | | | |
| Тип тех процесса | Газовая резка | | | | | | | | | |
| -общее коли- | 5 | 3 | 2 | 7 | 2 | 5 | 9 | 4 | 8 | 6 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-----|-----|-----|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| число постов, шт | | | | | | | | | | |
| - максимальное число постов, работающих одновременно, шт | 2 | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 8 | 1 | 4 | 4 |
| -материал | Легированная сталь | | | | Сплав титана | | | | | |
| -толщина, мм | 10 | 5 | 20 | 5 | 30 | 12 | 4 | 10 | 5 | 20 |
| Горючая газовая смесь: | | | | | | | | | | |
| состав | Пропан-бутан | | | | | Ацетилен-кислород | | | | |
| -расход за один цикл горения | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 1,2 | 1 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 1,2 | 3,5 |
| -длительность цикла горения, ч | 4 | 4 | 4 | 2 | 1,5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 |

3. Найти по таблице удельные показатели выделения ЗВ при заданной рабочей операции:

Таблица - Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов (на длину реза, г/м; на единицу оборудования, г/ч)

| Металл | Толщина разрезаемых листов*, мм | Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|--|------|-----------------------|------------|------|------|----------------|------|---------------|--|
| | | Сварочный аэрозоль | | В том числе | | | | Оксид углерода | | Диоксид азота | |
| | | г/м | г/ч | Наименование вещества | Количество | | г/м | г/ч | г/м | г/ч | |
| | | | | | г/м | г/ч | | | | | |
| Газовая резка | | | | | | | | | | | |
| Сталь углеродистая | 5 | 2,25 | 74,0 | Марганец и соединения | 0,04 | 1,1 | 1,50 | 49,5 | 1,18 | 39,0 | |
| | | | | Оксид железа | 2,21 | 72,9 | - | - | - | - | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|------|-------|-----------------------|------|-------|------|------|------|------|
| | 10 | 4,50 | 131,0 | Марганец и соединения | 0,06 | 1,9 | 2,18 | 63,4 | 2,20 | 64,1 |
| | | | | Оксид железа | 4,44 | 129,1 | - | - | - | - |
| | 20 | 9,00 | 200,0 | Марганец и соединения | 0,13 | 3,0 | 2,93 | 65,0 | 2,40 | 53,2 |
| | | | | Оксид железа | 8,87 | 197,0 | - | - | - | - |
| Качественная легированная сталь | 5 | 2,50 | 82,5 | Оксид хрома | 0,04 | 1,25 | 1,30 | 42,9 | 1,02 | 33,6 |
| | | | | Оксид железа | 2,46 | 81,25 | - | - | - | - |
| | 10 | 5,00 | 145,5 | Оксид хрома | 0,08 | 2,5 | 1,90 | 55,2 | 1,49 | 43,4 |
| | | | | Оксид железа | 4,92 | 143,0 | - | - | - | - |
| | 20 | 10,0 | 222,0 | Оксид хрома | 0,16 | 5,0 | 2,60 | 57,2 | 2,02 | 44,9 |
| | | | | Оксид железа | 9,84 | 217,0 | - | - | - | - |
| Высокомарганцовистая сталь | 5 | 2,45 | 80,10 | Марганец и соединения | 0,05 | 1,6 | 1,40 | 46,2 | 1,10 | 36,3 |
| | | | | Оксид железа | 2,39 | 78,2 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид кремния | 0,01 | 0,3 | - | - | - | - |
| | 10 | 4,90 | 142,2 | Марганец и соединения | 0,10 | 2,8 | 2,00 | 58,2 | 1,60 | 46,6 |
| | | | | Оксид железа | 4,78 | 138,8 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид кремния | 0,02 | 0,6 | - | - | - | - |
| | 20 | 9,80 | 217,5 | Марганец и соединения | 0,20 | 4,4 | 2,70 | 59,9 | 2,20 | 48,8 |
| | | | | Оксид железа | 9,56 | 212,2 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| | | | | Оксид крем- ния | 0,04 | 0,9 | - | - | - | - |
| Сплавы титана | 4 | 5,00 | 140,0 | Диоксид титана (в пересчете на Ti) | 4,98 | 139,0 | 0,60 | 16,8 | 0,20 | 5,6 |
| | | 5,00 | 140,0 | Оксид хрома | 0,01 | 0,5 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид марганца | 0,01 | 0,5 | - | - | - | - |
| | 12 | 15,00 | 315,0 | Диоксид титана | 14,94 | 314,0 | 1,50 | 31,5 | 0,60 | 12,6 |
| | | | | Оксид хрома | 0,03 | 0,5 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид марганца | 0,03 | 0,5 | - | - | - | - |
| | 20 | 25,00 | 390,0 | Диоксид титана | 24,90 | 388,0 | 2,50 | 38,0 | 1,00 | 15,6 |
| | | | | Оксид хрома | 0,05 | 1,0 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид марганца | 0,05 | 1,0 | - | - | - | - |
| | 30 | 35,00 | 355,0 | Диоксид титана | 34,86 | 354,0 | 2,70 | 27,6 | 1,50 | 15,3 |
| | | | | Оксид хрома | 0,07 | 0,5 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид марганца | 0,07 | 0,5 | - | - | - | - |

4. Определить: максимальные разовые выделения (G) загрязняющих веществ (г/с) в воздухе при рабочей операции и совместной работе постов.
5. Выбрать методы очистки выброса в зависимости от объема и концентрации ЗВ.
6. Провести сравнения выбранных методов.

Выполнение практических занятий должно быть оформлено на листах формата А4, и включать в себя:

- номер и тему занятия;

- заполненные таблицы, произведенные расчеты, представлены схемы, при необходимости;
- основные воздействия ЗВ;
- сравнения результатов вычисления выброса с очисткой и без очистки.

Критерии оценки:

«зачтено» отчет по практическим работам выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.

«не зачтено» Отчет по практическим работам включает менее 50% от требуемого объема

Лабораторная работа № 1. Моделирование способов очистки в зависимости от полученных экспериментальных данных определения взвешенных веществ в сточной воде различных объектов.

Цель работы: научиться выбирать методы очистки сточных вод в зависимости от концентрации загрязненного вещества, природы его возникновения и объема сбросных вод.

Алгоритм выполнения задания

1. Выполнить определение взвешенных веществ в представленных пробах гравиметрическим методом - основанным на выделении фильтра-та.

2. Вычислить результат выполнения работы:

Массовую концентрацию взвешенных веществ в анализируемой пробе воды X , мг/дм³, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(m_{\phi o} - m_{\phi}) \cdot 1000}{V},$$

где $m_{\phi o}$ - масса бюкса с бумажным фильтром с осадком взвешенных веществ, г;

m_{ϕ} - масса бюкса с бумажным фильтром без осадка, г;

V - объем профильтрованной пробы воды, дм³.

3. Предложенные варианты очистки сточных вод, в зависимости от величины загрязненности методами:

- удаление взвешенных веществ, механической природы возникновения через песчаные фильтры;
- коагуляция взвешенных веществ, органической природы возникновения (отмерший ил и микроорганизмы) ;
- сепарация и центрифугирование взвешенных из сточной воды с последующем обезвоживанием.

4. Подготовить и представить отчет по лабораторной работе, свести данные в табличном виде.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если отчет по лабораторной работе включает 50% и более от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии:

«не зачтено» Отчет по лабораторным работам включает менее 50% от требуемого объема.

10. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технология традиционного обучения, включающая лекции, лабораторные и практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем.

При выполнении практической работы, студент должен:

иметь представление: о видах негативного воздействия на воздушный бассейн, о классах опасности основных видах загрязнителей воздушных бассейнов,

знать:

- методы инвентаризации источников загрязнения предприятий;
- теоретические и практические подходы снижения концентрационной и объемной нагрузки на воздушный бассейн;
- основные загрязняющие вещества предприятий региона, городской инфраструктуры, классы опасности ЗВ;

уметь:

- производить расчеты на основе табличных значений удельных показателей;
- подбирать способы очистки выбросов от ЗВ
- определять степень очистки газового потока от ЗВ.

владеть:

- навыками разработки оптимальных мероприятий по снижению негативного воздействия;
- навыками применения методов и способов снижения негативного влияния на окружающую среду.

При выполнении лабораторной работы, студент должен:

иметь представление: о зависимости содержания веществ загрязнителей от применяемых технологических процессов в производстве.

знать:

- современные подходы в оздоровлении водных объектов;
- теоретические и практические подходы снижения внешней нагрузки на водные объекты;

уметь:

- анализировать состояние водных экосистем по составу, количественному содержанию загрязняющих веществ;

владеть:

- навыками разработки оптимальных мероприятий по очистке стоков перед сбросом в водный бассейн;
- навыками тестирования на загрязняющие вещества в сбрасываемых стоках;
- расчета необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|--|---|-------------------------|
| 1. | Прикладная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. П. Грушко [и др.]. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 268 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2591-4 | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |
| 2. | Гридэл Т. Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. Э. В. Гирусова. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 526 с. : ил. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9. | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 3. | Корзун Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Л. Корзун. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 187 с. - (Высшее образование). | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 4. | Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0125-8. | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы.

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|----------|---|--|-------------------------|
| 1. | Гвоздовский В. И. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Ч. 1. Природные и техногенные системы / В. И. Гвоздовский. - Самара : [СГАСУ], 2008. - 268 с. - ISBN 978-5-9585-0291-2. | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 2. | Кобелева Н. А. Лабораторный практикум по курсу "Промышленная экология" [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. А. Кобелева, С. А. Буймова, Ю. В. Царев ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново : [ИГХТУ], 2011. - 80 с. | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |

- другие фонды:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.) |
|----------|--|--|---|
| 1 | Михайлова Н.С., Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Промышленная экология» | учебно-методическое пособие | методический кабинет кафедры |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева
(подпись) (И.О. Фамилия)

«___» _____ 20___ г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- <http://thescipub.com/journals/ajeas> - рецензируемый журнал American Journal of Engineering and Applied Sciences - публикует результаты исследований в области инженерных наук (прикладная физика и прикладная математика, автоматизация и управление, химическая технология, компьютерная техника, информатику, инженерные данные и разработка программного обеспечения, экологическая инженерия, электротехника, промышленная инженерия, информационные технологии и информатика, материаловедение, измерение и метрология, машиностроение, медицинская физика, энергетика, обработка сигналов и телекоммуникации).

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|---|
| 1 | Windows | 1398 | - Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно). |
| 2 | Office Standart | 1398 | - Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно). |

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|---|--|---|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-220) | Столы лабораторные островные; столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ ; весы аналитические ВЛР200 ; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый ; стол письменный; шкафы для хим. реактивов ; тумба для посуды и хим. реактивов ; холодильник «Орск»; регулятор напряжения БП2100; магнитная мешалка ММ02 ; термостат UTU4 ; автоклав; полимеризатор ; штатив лабораторный ; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные ; химическая посуда. | 445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н ул. Белорусская, д. 16Б позиция по ТП № 12 | 64,50 | 16 |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-419) | Столы ученические трехместные (моноблок) ., моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская 16 Б позиция по ТП № 18 | 62,10 | 66 |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|----------|---|---|---|-------------------------|----------------------------|
| 3 | Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409) | Столы ученические моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская 16 Б. позиция по ТП № 24 | | |
| 4 | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401) | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет. | 445020 Самарская обл. г. о. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48 | 84,8 | 16 |