

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы нефтехимического синтеза»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль «Нефтехимия»

форма обучения – заочная
курс – 5
семестр – 10
зачетных единиц – 2
всего часов – 72,
в том числе:
лекции – 4
коллоквиумы – нет
практические занятия – 6
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 62
зачет – 10 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления НФГД
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: обобщение и освоение практического опыта по решению экологических проблем на нефтеперерабатывающих предприятиях.

Задачи изучения дисциплины:

- проанализировать основные источники загрязнения окружающей природной среды (ОПС) нефтехимической технологии;
- ознакомиться с методами утилизации отходов, очистки отходящих газов и сточных вод в процессе нефтепереработки;
- рассмотреть принципы создания экологически безопасных технологий в производствах переработки нефти, а также экономические механизмы природопользования данных производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для изучения данной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами: введение в специальность, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, общая химическая технология, экология, теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений, химия и технология органических веществ.

При освоении данной дисциплины студент должен знать основные законы химии, основы кинетики и термодинамики для понимания свойств материалов и механизма протекания химических процессов, основы технологических схем производства и технологии органических веществ и уметь применять методы и средства исследования и анализа основных химических продуктов.

Изучение курса дает студенту научную основу для решения природоохранных и экологических задач инженерными химико-технологическими методами.

Главной составляющей реализации междисциплинарных связей является актуализация, в результате которой происходит установление ассоциаций (объединение, связь) между условиями и требованиями междисциплинарной задачи и ранее изученным учебным материалом. Актуализация междисциплинарных связей способствует интериоризации, то есть усвоению междисциплинарных знаний при решении экологических проблем изучаемой технологии в ВКР и составление раздела.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОПК):

- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

В результате изучения дисциплины «Экологические проблемы технологии органических веществ»:

Студент должен знать: основные источники загрязнения ОПС на нефтеперерабатывающих предприятиях, основные способы и аппаратурное оформление процессов очистки

воздуха, сточных вод, а также принципы вторичной переработки отходов нефтехимической технологии.

Студент должен уметь: обозначить места образования загрязнителей и понимая их специфику и химическую природу предложить эффективную схему снижения количества загрязняющих потоков или их полное устранение.

Студент должен владеть: нормативно-технической информацией в сфере природоохранной деятельности, принципами нормирования объемов загрязняющих веществ, конструктивными особенностями очистного оборудования.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо ду ля | № Не де ли | № Те мы | Наименование темы | Часы | | | | | |
|------------|------------|---------|---|--------|------|------|------|-------|-----|
| | | | | Все го | Лек. | Кол. | Лаб. | Прак. | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | 9 |
| 10 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | 1-4 | 1 | Общие сведения об экологической опасности химических предприятий нефтепереработки | 18 | 1 | - | - | - | 17 |
| 2 | 5-9 | 2 | Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности нефтеперерабатывающей отрасли | 18 | 1 | - | - | 2 | 15 |
| 3 | 10-12 | 3 | Мониторинг окружающей среды на современных НПЗ | 18 | 1 | - | - | 2 | 15 |
| 4 | 13-16 | 4 | Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях нефтехимического синтеза | 18 | 1 | - | - | 2 | 15 |
| Всего | | | | 72 | 4 | - | - | 4 | 62 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | | 1 | Общие сведения об экологической опасности химических предприятий нефтепереработки. Загрязнение окружающей среды продуктами технологии нефтехимического и органического синтеза: анализ воздушной среды, оценка сточных вод, твердые отходы химической промышленности и их классификация. | 1,2,5,7-11 |
| 2 | 1 | 2 | Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности нефтеперерабатывающей отрасли. Понятие экологического право, глобальный, региональный, локальный уровни эко- | 1,2,8-11 |

| | | | | |
|---|---|---|--|--------------|
| | | | логического управления. Обеспечение экологической безопасности. Контроль экологической безопасности. Понятие экологического контроля. Виды экологического контроля. Принципы государственного экологического контроля. Формы контроля экологической безопасности. Документация предприятия по охране окружающей среды. | |
| 3 | | 3 | Мониторинг окружающей среды на современных НПЗ. Понятие и цель экологического мониторинга. Организация и классификация системы мониторинга окружающей среды (ОС). Взаимосвязь промышленного производства с окружающей природной средой. Экологическая оценка химических производств. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды. Критерий глубины переработки сырья. Критерий экологичности технологического процесса. Интегральный критерий эффективности технологического процесса. Методы контроля качества окружающей среды. Методы измерений и расчетов нормативных параметров качества среды. ПДКс.с., ПДКр.з., ОБУВ и др. | 1,2,8-11 |
| 4 | 1 | 4 | Технологии защиты и принципы создания безотходных технологии на предприятиях нефтехимического синтеза. Технологии очистки и переработка газообразных промышленных отходов. Механическое пылеулавливание и пористые фильтры. Очистка и переработка газообразных промышленных отходов. Электрофильтры и «мокрое» пылеулавливание. Аппаратурное оформление процессов и конструктивные особенности оборудования. Очистка промышленных стоков. Классификация методов очистки. Условия приема сточных вод в систему канализации. | 1,3,4,6,9-11 |

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Ранжирование химических производств по экологическому риску | 1,2,5,7-11 |
| 2 | 2 | 2 | Идентификация загрязнений воздушной среды на предприятиях органического синтеза. Нормирование загрязняющих веществ на соответствие с действующим законодательством | 1,2,5,7-11 |
| 3 | 2 | 3 | Критерии отнесения опасных отходов нефтехимических производств к классам опасности для окружающей природной среды | 1,2,5,7-11 |
| 4 | 2 | 4 | Оценка уровня безотходности и экологичности нефтеперерабатывающих предприятий | 1,2,5,7-11 |

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4 | Охрана окружающей среды в технологии нефтехимического синтеза, оборудование и схемы процесса. Рассмотреть на конкретных примерах в процессе гидроочистки дизельного топлива | 1,2,5-11 |
| 2 | 6 | Достоинства и недостатки процессов алкилирования с точки зрения их экологической безопасности. | 1,2,5,7-11 |
| 3 | 6 | Технология каталитического крекинга: продукты, условия проведения процесса и типы оборудования для защиты окружающей среды, технологические стадии процесса, основные схемы и их экологическая оценка | 1,2,5,7-11 |
| 4 | 4 | Показатели, по которым в РФ оценивается экологическая безопасность на установках изомеризации. | 1,2,5,7-11 |
| | 4 | Показатели токсичности органических соединений, выделяемых на установках каталитического риформинга. Предельно допустимые концентрации (ПКД) вредных веществ в рабочей зоне предприятий, атмосферном воздухе и санитарной зоне. | 1,2,5,7-11 |
| | 4 | Актуальные проблемы нефтеперерабатывающих заводов. Проблемы и перспективы современных нефтеперерабатывающих заводов. Проблема качества перерабатываемого нефтяного сырья Проблема проведения качественных технологических процессов. Проблема квалифицированной переработки гудронов | 1,2,5,7-11 |
| 4 | 4 | Проблема использования воды в химической промышленности. Вода как важнейший компонент в химическом производстве. Проблема выборов источников водоснабжения химических производств. Основные показатели качества воды. Проблема промышленной водоподготовки. | 1,2,5,7-11 |
| | 4 | Актуальные проблемы защиты от коррозии. Проблема рационального конструирования изделий и металлических материалов. Изменение свойств коррозионной среды. Возможность применения анодных и катодных ингибиторов. Электрохимическая защита, применение защитных покрытий и консервация применение некоторых видов металлических и неметаллических покрытий: конверсионные покрытия, силикатные эмали, портландцементные покрытия, лакокрасочные покрытия и пр. | 1,2,5,7-11 |

Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (модули, тесты) и подготовка, и с последующей защитой контрольной работы и является допуском к зачету.

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Экологические проблемы технологии органических веществ» должны сформироваться компетенции ОПК-3, ПК-18.

Под компетенцией ОПК-3 понимается способность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин в 8 семестре Б.1.3.3.1 «Основы методики научных исследований», Б.1.3.3.2 «Полимерное материаловедение», Б.1.3.6.1 «Химия и физика полимеров», Б.1.3.6.2 «Теоретические основы синтеза ВМС».

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|--|--------------------------|--|---------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ПК-6 | 10 семестр | 1. Знание основных научных понятий, их особенностей о строении вещества, химической природе загрязнений, выделяющихся на предприятиях органического синтеза 2. Умение использовать свойства и характеристики материалов с целью возможного рециклинга отходов производства. 3. Владение основами механизма регулирования переработки промышленных отходов производства органического синтеза | зачет | подготовка рефератов, вопросы к зачету | 5-ти балльная шкала |

Под компетенцией ПК-18 понимается готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплины Б.1.3.8.1 «Оборудование в производстве органических веществ» (8 семестр).

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|---|--------------------------|--|---------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ПК-18 | 10 семестр | 1. Условия и предпосылки выбора метода утилизации отходов и выбросов. 2. Умение конкретизировать направления исследования, составлять план исследования, критический обзор, определять задачи исследования и степень разработанности темы; 3. Знание основных научных понятий, их особенностей. | зачет | Собеседование по вопросам модуля, вопросы к зачету | 5-ти балльная шкала |

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы технологии органических веществ» проводится текущий контроль знаний: в форме устного отчета по практическим работам; в форме письменного задания по вопросам модуля. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы технологии органических веществ» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите лабораторного занятия - ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю, до успешного ее выполнения и защиты.

Самостоятельная работа. Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (модули, тесты) и является допуском к зачету.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета. Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы к зачету». Оценивание проводится по форме «зачет/незачет».

По итогам семестра студенты получают:

| зачет/незачет | Описание |
|---------------|--|
| Зачтено | ответы на вопросы логичные, глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; очевидны содержательные межпредметные связи; представлена развернутая аргументация выдвигаемых положений, приводятся убедительные примеры; обнаруживается аналитический подход в освещении различных концепций; делаются содержательные выводы, демонстрируется знание специальной литературы в рамках учебного курса и дополнительных источников информации. |
| Не зачтено | в ответах недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; наблюдается стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера; присутствует ряд серьезных неточностей; выводы поверхностные или отсутствуют. |

Вопросы по контрольной работе

1. Какие меры предусмотрены для формирования и реализации международной и государственной политики в области промышленного природопользования
2. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды
3. Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации на предприятиях нефтехимического органического синтеза
4. Основные экологические проблемы предприятий органического синтеза
5. Экологические потребности человека и экологические законы жизни
6. Что понимают под безотходной технологической системой и каковы основные принципы создания безотходной технологии?
7. Источники воздействия на окружающую среду на предприятиях нефтехимического органического синтеза
8. Современная структура экологии как комплекс научных дисциплин, изучающий основные закономерности системы «человек-окружающая среда» от прикладной экологии до промышленных экологических проблем, изучающую систему «нефтеперерабатывающее предприятие – окружающая среда».
9. Основные источники загрязнения, их классификация
10. Нормирование загрязнений. Понятие о ПДК и его видах, ПДВ
11. Загрязнение воздушной среды на нефтеперерабатывающих предприятиях
12. Проблемы загрязнения почвенных экосистем
13. Основные проблемы гидросферы
14. Методы и средства нейтрализации вредных воздействий
15. Назовите основные экологические проблемы предприятия переработки нефтеперерабатывающее предприятие – и пути их решения
16. Система экологического менеджмента на предприятиях органического синтеза.
17. Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов.
18. Экологический паспорт предприятия
19. Методы охраны атмосферы от химических загрязнений
20. Международное сотрудничество России по вопросам охраны ОПС и рационального природопользования.
21. Назовите ряд специфических инструментов и рычагов, правовой защиты и регулирования системы охраны ОС и управления природопользованием
22. Среди терминов, используемых в управлении природоохранной деятельностью, основными являются понятия: «экологический маркетинг», «экологическое страхование»,

- «экологический мониторинг», «экологическое право», дайте определение каждого во взаимосвязи с предприятиями, связанными с химической технологии органического синтеза.
23. Органы экологического управления на предприятии полимерных материалов, их функции и задачи
 24. Какие виды ответственность предусмотрены законодательством РФ за экологические нарушения на нефтехимических предприятиях
 25. Назовите какие административно-контрольные инструменты экоуправления предусмотрены.
 26. Совершенствование технологических схем, уменьшение числа технологических операций. Примеры эффективной технологии при изменении технологических принципов. Перспективные физико-химические методы контроля загрязнений ОПС.
 27. Как осуществляется экологическая стандартизация в РФ на предприятиях полимерных материалов.
 28. Назовите виды нормативов качества ОС, приведите примеры.
 29. Нормирование загрязнений (выбросов, сбросов и твердых отходов) на предприятиях химической технологии органического синтеза.
 30. Факторы окружающей среды, токсичность и канцерогенность веществ.

Вопросы для зачета

1. Основы экологического права и его основные источники.
2. Классификация отходов. Паспорт отхода. Определение опасности отходов (класс опасности и критерии отнесения).
3. Проблемы и тенденции развития химической промышленности в России.
4. Анализ основных источников загрязнений в органических веществ. Технология пиролиза углеводородов, оборудование и схемы пиролиза.
5. Очистка и переработка газообразных загрязнителей. Способы и оборудование для «сухого» пылеулавливания.
6. Способы и оборудование для «мокрого» пылеулавливания.
7. Метод электроосаждения пыли.
8. Дайте краткую характеристику химической промышленности России по отраслям химии и назовите приоритеты химии органического синтеза и полимеров.
9. Назовите готовые продукты основного органического синтеза. В чем заключается проблема экономия сырья в технологии органического синтеза.
3. Анализ состава воздушной среды процессов введения галогенов в органические соединения.
10. Анализ состава воздушной среды процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования
11. Классификация методов очистки промышленных стоков.
12. Методы очистки сточных вод (механическая очистка и фильтрование).
13. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод.
14. Биологическая очистка сточных вод.
15. Условия приема сточных вод в канализацию.
16. Вторичная переработка твердых отходов.
17. Рециклинг, виды рециклинга в технологии органических веществ.
18. Современное состояние вопросов экологии на предприятиях химического синтеза органических веществ.
19. Эколога-правовые аспекты взаимодействия в системе «предприятие – окружающая среда».
20. Основы создание мало- и безотходных технологических процессов на предприятиях органического синтеза.

22. Научно-технический прогресс и охрана ОПС на предприятиях органического синтеза.
23. Использование достижений физики и химии в процессах обезвреживания токсичных отходов технологии органических веществ.
24. Мониторинг ОПС при работе предприятий химической промышленности.
25. Экологический менеджмент и экологическая экспертиза объектов химической промышленности органического синтеза. Ответственность за экологические нарушения.
26. Каковы приоритеты в решении проблемы повышения селективности процессов и снижение потерь сырья и продуктов.
27. Опишите особенности применения системного подхода в решении экологических проблем химических и нефтехимических производств.
28. Решение проблемы выбора методов регенерации и воспроизводимости качества катализаторов химических и нефтехимических производств. проблем.
29. Выделите наиболее эффективные способы защиты от коррозии.
30. Укажите физико-химические, химические методы очистки сточных вод применяются на действующих предприятиях химической промышленности Саратовского региона.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

| Тема занятия | Вид занятия | Интерактивная форма |
|---|----------------------|--|
| Экологическое законодательство РФ на предприятиях химической промышленности нефтеперерабатывающей отрасли | Лекционное занятие | Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы» |
| Мониторинг окружающей среды на современных НПЗ | Практическое занятие | Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных дисциплин для решения конкретной задачи |

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, т.е. контекстный подход, подразумевающий образовательную деятельность как модель динамического движения деятельности обучающихся, выделяя при этом три типа учебной деятельности: 1) академический (традиционный, т. е. для усвоения материала используются наглядные пособия: схемы, таблицы, презентации), 2) учебно-профессиональный подход, подразумевающий решение студентами реальных задач, например, каким способом можно повысить адгезионную прочность при склеивании двух разнородных тел; в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100%). (Программное обеспечение: Microsoft Office PowerPoint 2010).

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине
(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются
ссылки из 5-13 разделов)

Основная литература

1. Борисова Н.В. Решение экологических проблем в технологии полимеров и композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Борисова Н.В., Устинова Т.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91122.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Островский Ю.В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Островский Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91694.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Клинков А.С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64608.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Олейник П.П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Олейник С.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 193 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79657.html>. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

6. Технология полимерных материалов (раздел Экологические аспекты полимерных технологий) / под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008.
Экземпляры всего: 3 экз.
7. Орлова, А. М. Современные проблемы твердых бытовых отходов : монография / А. М. Орлова, М. Н. Попова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-0501-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16335.html> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Корзун Н.Л. Современные методы исследования и очистки сточных вод [Электронный ресурс]: Учебное пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности 270800 «Строительство» магистерской программы «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков (ВВМ)» / Корзун Н.Л., Кузнецов И.Б. – Электрон. Тестовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 166 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshopru20415>. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Периодические издания

10. Журнал «Экология промышленного производства»
https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9263

11. Журнал «Экология и промышленность России»
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7351

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Рабочую программу составила
доцент, к.т.н.

«28» июня 2021



Борисова Н.В.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____
Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____
Председатель УМКС/УМКН _____ / _____