

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И. Александрович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 14:26:08

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.02 «Инжиниринг окружающей среды»

|   |  |
|---|--|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 18.04.01 Химическая технология                         |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Технология химических производств                      |
| <b>Квалификация</b>                                 | Магистр  |
| <b>Форма обучения</b>                               | Очно-Заочная   |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2023   |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 144 / 4  |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Зачет с оценкой  |

## Б1.О.02 «Инжиниринг окружающей среды»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1494 от 21.11.2014 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....   | 4  |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....   | 4  |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 5  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....  | 5  |
| 4.1 Содержание лекционных занятий .....  | 5  |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий .....  | 6  |
| 4.3 Содержание практических занятий .....  | 6  |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы .....   | 7  |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....   | 8  |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....  | 9  |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....  | 10 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....   | 10 |
| 9. Методические материалы .....  | 11 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....  | 12 |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |
|---|--|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции            |  |   |  |
| Производственная деятельность               | ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | ОПК-4.2 Разрабатывает мероприятия для обеспечения сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов | Владеть навыками совершенствования технологического процесса с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов                        |
|   |  |   | Знать мероприятия по обеспечению экологической безопасности при ведении технологических процессов  |
|   |  |   | Уметь использовать способы утилизации отходов производства, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, в том числе в рамках процесса инжиниринга защиты окружающей среды |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины                                 | Параллельно осваиваемые дисциплины   | Последующие дисциплины   |
|-----------------|---|--|--|
| ОПК-4           | Промышленная безопасность в нефтепереработки и нефтехимии | Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы   | Всего часов / часов в электронной форме | 4 семестр часов / часов в электронной форме |
|--|---|---|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | 16                                      | 16  |
| Лекции   | 8                                       | 8   |
| Практические занятия   | 8                                       | 8   |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе:       | 128                                     | 128   |
| подготовка к зачету  | 12                                      | 12  |
| подготовка к практическим занятиям                           | 16                                      | 16  |
| составление конспектов                                       | 100                                     | 100   |
| <b>Итого: час</b>  | 144                                     | 144   |
| <b>Итого: з.е.</b>   | 4                                       | 4   |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины               | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |    |    |     |             |
|-----------|---|---|----|----|-----|-------------|
|           |   | ЛЗ  | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1         | Антропогенное воздействие на окружающую среду | 4   | 0  | 4  | 60  | 68          |
| 2         | Методы и средства защиты окружающей среды     | 4   | 0  | 4  | 68  | 76          |
|           | <b>Итого</b>                                  | 8   | 0  | 8  | 128 | 144         |

**4.1 Содержание лекционных занятий**

| № занятия        | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|----------------------|-------------|---|--|
| <b>4 семестр</b> |                      |             |   |  |

|                          |   |  |   |          |
|--------------------------|---|--|---|----------|
| 1                        | Антропогенное воздействие на окружающую среду | Государственная политика в области охраны окружающей среды | Теоретические основы государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды. Основные принципы государственной политики в области охраны окружающей среды. Правовые основы государственного управления охраной окружающей среды. Принципы экологической политики. Перспективы экологической политики современной России.  | 2        |
| 2                        | Антропогенное воздействие на окружающую среду | Воздействие промышленности на окружающую среду             | Воздействие промышленных загрязнений на атмосферу, гидросферу, литосферу. Глобальные источники загрязнений окружающей природной среды. Классификация веществ-загрязнителей. Источники и характер воздействия физических производственных факторов на человека и окружающую среду. Особенности воздействия на природную окружающую среду предприятий нефтехимического и нефтеперерабатывающего профиля | 2        |
| 3                        | Методы и средства защиты окружающей среды     | Средства защиты воздушной и водной среды                   | Технологии и технические средства защиты воздушной среды. Основные способы снижения негативного воздействия объектов техносферы на атмосферный воздух. Технологии и технические средства защиты водной среды. Характеристика сточных вод и жидких отходов. Нормативы к качеству и количеству промышленных стоков  | 2        |
| 4                        | Методы и средства защиты окружающей среды     | Обращение с отходами производства и потребления            | Обращение с отходами производства и потребления. Защита литосферы. Отходы производства и потребления: основные понятия. Классификация отходов производства и потребления. Обращение с отходами. Кадастр отходов производства и потребления.   | 2        |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |  |   | <b>8</b> |
| <b>Итого:</b>            |   |  |   | <b>8</b> |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

| № занятия        | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|----------------------|----------------------------|--|--|
| <b>4 семестр</b> |                      |                            |  |  |

|                          |   |  |  |          |
|--------------------------|---|--|--|----------|
| 1                        | Антропогенное воздействие на окружающую среду | Системы экологического менеджмента                                     | Государственная политика в области охраны окружающей среды. Изучение ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента.   | 2        |
| 2                        | Антропогенное воздействие на окружающую среду | Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека    | Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека. Промышленные и селитебные зоны. Санитарно-защитные зоны и основы проектирования техносферных регионов.  | 2        |
| 3                        | Методы и средства защиты окружающей среды     | Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе | Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Установление нормативов допустимых выбросов (НДВ). Метод расчета максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ от выбросов одиночного точечного источника   | 2        |
| 4                        | Методы и средства защиты окружающей среды     | Плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС)             | Общие сведения о плате за негативное воздействие на окружающую среду. Значения стимулирующих коэффициентов. Наилучшие доступные технологии и технологические нормативы. Расчёт платы за НВОС. Ставки платы за выбросы загрязняющих веществ. Учёт сроков действия разрешительной документации в расчёте платы за НВОС | 2        |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |  |  | <b>8</b> |
| <b>Итого:</b>            |   |  |  | <b>8</b> |

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела                          | Вид самостоятельной работы         | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)  | Количество часов |
|---|------------------------------------|---|------------------|
| <b>4 семестр</b>                              |                                    |   |                  |
| Антропогенное воздействие на окружающую среду | Самостоятельное изучение материала | Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды. Основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду. Антропогенное воздействие на атмосферу. Последствия загрязнения поверхностных и подземных вод. Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду. Основные направления обеспечения экологической безопасности. | 52               |

|   |                                    |   |            |
|---|------------------------------------|---|------------|
| Антропогенное воздействие на окружающую среду | Подготовка к практическим занятиям | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета   | 8          |
| Методы и средства защиты окружающей среды     | Самостоятельное изучение материала | Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Санитарно-эпидемиологические требования обеспечения безопасности среды обитания. Основные параметры количественного и качественного состава выбросов объектов техносферы. Нормирование содержания и контроль загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и в почве. Понятие ПДВ и ВСВ и методы их определения. Регламентация поступления загрязнения в окружающую среду. Концепция анализа риска в зависимости от изменения качества окружающей среды. Методы и средства очистки промышленных стоков. Устройство очистных сооружений. Обращение с отходами производства и потребления. Защита литосферы. | 48         |
| Методы и средства защиты окружающей среды     | Подготовка к практическим занятиям | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета   | 8          |
| Методы и средства защиты окружающей среды     | Подготовка к зачету с оценкой      | Подготовка по вопросам к зачету   | 12         |
| <b>Итого за семестр:</b>                      |                                    |   | <b>128</b> |
| <b>Итого:</b>                                 |                                    |   | <b>128</b> |

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п               | Библиографическое описание   | Ресурс НТБ СамГТУ<br>(ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------|--|--|
| Основная литература |  |  |
| 1                   | Биотехнологии очистки сточных вод : учеб.-метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 53 с.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3409">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3409</a>   | Электронный ресурс                                 |
| 2                   | Губарь, Е.В. Принципы и механизмы обеспечения экологической безопасности производств и территорий : учебное пособие / Е. В. Губарь, О. В. Тупицына, Н. Г. Гладышев; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2023.- 88 с.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5758">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5758</a> | Электронный ресурс                                 |



|                           |   |                    |
|---------------------------|---|--------------------|
| 3                         | Козловская, О.В. Экология : учеб. пособие / О. В. Козловская; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2018.- 132 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3364">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3364</a>  | Электронный ресурс |
| 4                         | Основы инженерной защиты окружающей среды; Инфра-Инженерия, 2019. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86614.html">http://www.iprbookshop.ru/86614.html</a>  | Электронный ресурс |
| 5                         | Природопользование : курс лекций / О. В. Тупицына [и др.]; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 3-е изд., испр. и доп..- Самара, 2022.- 159 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5716">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5716</a>   | Электронный ресурс |
| 6                         | Степанов, С.В. Физико-химические методы очистки природных и сточных вод : учебное пособие / С. В. Степанов, А. С. Степанов, О. Н. Панфилова; Самарский государственный технический университет, Водоснабжение и водоотведение.- Самара, 2020.- 148 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4003">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4003</a>   | Электронный ресурс |
| 7                         | Теоретические основы защиты окружающей среды; <b>Сибирский федеральный университет, 2017</b> .- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84150">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84150</a>  | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература |   |                    |
| 8                         | Определение секундных выбросов и приземных концентраций от источников выбросов различных производств : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Природоохранное и гидротехническое строительство; сост.: М. Н. Закирова, Е. В. Чуприна, Э. Х. Тимирбулатова.- Самара, 2017.- 37 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4737">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4737</a> | Электронный ресурс |
| 9                         | Производственный экологический контроль : метод. указания к лаборатор. работам / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: В. Д. Измайлов, О. Ф. Заводская.- Самара, 2016.- 31 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2422">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2422</a>  | Электронный ресурс |
| 10                        | Шкаруппа, С.П. Применение информационно-вычислительных технологий в промышленной экологии : учебное пособие / С. П. Шкаруппа; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд..- Самара, 2019.- 445 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4893">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4893</a>  | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-------|--------------|---------------|------------------------|
|-------|--------------|---------------|------------------------|

|   |   |   |              |
|---|---|---|--------------|
| 1 | Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный)                    | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Office 2013                                   | Microsoft (Зарубежный)                    | Лицензионное |
| 3 | Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»           | АО «Антиплагиат» (Отечественный)          | Лицензионное |
| 4 | Антивирус Kaspersky EndPoint Security                   | «Лаборатории Касперского» (Отечественный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование   | Краткое описание  | Режим доступа             |
|-------|--|---|---------------------------|
| 1     | "Зеленая ветвь" (экологический клуб)                     | <a href="http://www.greenbranch.ru/">http://www.greenbranch.ru/</a>   | Ресурсы открытого доступа |
| 2     | Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология" | <a href="http://www.sevin.ru/fundecology/">http://www.sevin.ru/fundecology/</a>                                   | Ресурсы открытого доступа |
| 3     | Научно-практический портал «Экология производства»       | <a href="http://www.ecoindustry.ru">http://www.ecoindustry.ru</a>   | Ресурсы открытого доступа |
| 4     | РОСПАТЕНТ  | <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a> | Ресурсы открытого доступа |
| 5     | Консультант плюс   | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   | Ресурсы открытого доступа |

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

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным

для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.02 «Инжиниринг окружающей среды»**

|   |  |
|---|--|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 18.04.01 Химическая технология                         |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Технология химических производств                      |
| <b>Квалификация</b>                                 | Магистр  |
| <b>Форма обучения</b>                               | Очно-Заочная   |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2023   |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 144 / 4  |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Зачет с оценкой  |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |
|---|--|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции            |  |   |  |
| Производственная деятельность               | ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | ОПК-4.2 Разрабатывает мероприятия для обеспечения сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов | Владеть навыками совершенствования технологического процесса с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов                        |
|   |  |   | Знать мероприятия по обеспечению экологической безопасности при ведении технологических процессов  |
|   |  |   | Уметь использовать способы утилизации отходов производства, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, в том числе в рамках процесса инжиниринга защиты окружающей среды |

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

| Код индикатора достижения компетенции         | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Антропогенное воздействие на окружающую среду |                     |                    |                               |                          |

|  |   |                                |     |     |
|--|---|--------------------------------|-----|-----|
| ОПК-4.2<br>Разрабатывает мероприятия для обеспечения сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов | <b>Знать</b> мероприятия по обеспечению экологической безопасности при ведении технологических процессов  | Вопросы к зачету               | Нет | Да  |
|  |   | Тестовые задания               | Да  | Нет |
|  |   | Устный доклад                  | Да  | Нет |
|  | <b>Уметь</b> использовать способы утилизации отходов производства, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, в том числе в рамках процесса инжиниринга защиты окружающей среды | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|  | <b>Владеть</b> навыками совершенствования технологического процесса с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов                        | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
| <b>Методы и средства защиты окружающей среды</b>   |   |                                |     |     |
| ОПК-4.2<br>Разрабатывает мероприятия для обеспечения сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов | <b>Знать</b> мероприятия по обеспечению экологической безопасности при ведении технологических процессов  | Вопросы к зачету               | Нет | Да  |
|  |   | Тестовые задания               | Да  | Нет |
|  |   | Устный доклад                  | Да  | Нет |
|  | <b>Уметь</b> использовать способы утилизации отходов производства, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, в том числе в рамках процесса инжиниринга защиты окружающей среды | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|  | <b>Владеть</b> навыками совершенствования технологического процесса с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при ведении технологических процессов                        | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |

**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**

### **Формы текущего контроля успеваемости**

#### **Примерные тестовые вопросы:**

1. Какую природу имеют загрязнения окружающей среды?
  - техногенную
  - химическую
  - антропогенную
  - механическую
  
2. К какому виду загрязнений относится попадание нефти на поверхность воды?
  - физическому
  - механическому
  - химическому
  - биологическому
  
3. К какому виду загрязнений относят попадание нефти в мировой океан?
  - механическое глобальное загрязнение
  - физическое региональное загрязнение
  - химическое локальное загрязнение
  - химическое глобальное загрязнение
  
4. Что такое устойчивость природной системы?
  - способность противостоять загрязнениям или восстанавливаться после техногенных нагрузок
  - не способность реабилитироваться после загрязнения
  - не способность противостоять техногенным загрязнениям
  - способность к противостоянию техногенным разрушениям
  
5. Что НЕ относится к физическим загрязнениям?
  - акустический шум
  - тепловые выбросы
  - радиационное заражение
  - выброс тяжёлых металлов
  
6. Какую площадь разлива на поверхности воды образует 1 тонна нефти?
  - 2 км<sup>2</sup>
  - 2.6 км<sup>2</sup>
  - 1 км<sup>2</sup>
  - 3 км<sup>2</sup>
  
7. Что из перечисленных ниже соединений вызывает наркотическое действие?
  - оксид углерода CO



- сернистые соединения  $H_2S$
- меркаптаны
- диоксид углерода  $CO_2$

8. Какие химические элементы представляют опасность для биоты?

- Pb
- Al
- Mn
- Be

9. Что НЕ приводит к уменьшению теплового загрязнения окружающей среды?

- уменьшение электропотребления
- увеличение оборотов переработки топливных ресурсов
- увеличение эффективности использования солнечной энергии
- улучшение конструкции преобразователей энергии

10. Что относится к последствиям теплового загрязнения водных объектов?

- усиливается испарение воды
- уменьшается содержание растворенного кислорода
- увеличивается рост популяции живых организмов
- улучшается состояние водной флоры

11. Для экосистемы естественного водоема критической считается температура в

...

- 18 °C
- 20 °C
- 28 °C
- 3°C

12. По международным стандартам комфортной считается зона с уровнем шума до

...

- 40 дБ
- 100 дБ
- 30 дБ
- 55 дБ

13. Какой величины шум выдает буровая установка при операции подъема?

- 80 дБ
- 104 дБ
- 120 дБ
- 85-80 дБ

14. Какова допустимая промышленная частота электромагнитного поля?

- 50 Гц
- 15 Гц
- 40 Гц
- 20 Гц

15. Сколько классов опасности вредных веществ выделяют по международным стандартам?

- 1
- 2
- 3
- 4

### **Примерные темы для устного доклада:**

1. Токсикология: ее развитие и перспективы.
2. Новые разделы токсикологии: промышленная токсикология и экологическая токсикология.
3. Стадии взаимодействия вредного вещества с биообъектом.
4. Основные токсикологические характеристики вредных веществ.
5. Дegradация земельных ресурсов и ее экологические последствия.
6. Эксперимент «Биосфера-2».
7. Охрана биоразнообразия.
8. Загрязнение экосистем при нефтедобыче.
9. Разработка нормативов ПДВ.
10. Фотохимические процессы в атмосфере.
11. Классификация токсичности вредных веществ.
12. Предупреждение вторичных загрязнений при ликвидации подземных нефтезагрязнений
13. Источники нефтезагрязнения природной среды на военных объектах
14. Экологические нормативы и их значение в улучшении экологической ситуации России
15. Характеристики экологических нормативов.
16. Экологические нормативы и закон РФ «Об охране окружающей среды»
17. Предельно допустимая антропогенная нагрузка на природную среду

### **Примерные вопросы к практическим занятиям**

#### **Практическое занятие № 1 «Системы экологического менеджмента (СЭМ)»**

1. Что относится к основным принципам экологического менеджмента?
2. Общие требования к системам охраны окружающей среды
3. Планирование системы экологического менеджмента
4. Сформулируйте главную цель экологического менеджмента
5. Сформулируйте требования стандарта ГОСТ Р ИСО 14001 к предупреждению нештатных и аварийных ситуаций
6. Функции экологического аудита как элемента экологического менеджмента
7. Этапы разработки СЭМ на предприятии
8. Методы анализа экологических аспектов
9. Типы структур управления окружающей средой на предприятии. Их характеристика.
10. Направления практической деятельности экологического менеджмента.

## **Практическое занятие № 2 «Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека»**

1. Как классифицируются химические вещества в зависимости от их практического использования?
2. Как классифицируются вредные вещества по степени опасности?
3. Дайте определение предельно допустимой, максимально разовой, среднесуточной концентрации веществ в воздухе.
4. Как классифицируются вредные вещества по воздействию на организм человека?
5. Какими принципами руководствуются при установлении ПДК и ПДУ?
6. По каким показателям происходит нормирование негативных факторов?
7. К каким профессиональным заболеваниям приводит воздействие аэрозолей?
8. Как осуществляется гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
9. Что такое эффект суммации и какие вредные вещества им обладают?
10. Какие вещества обладают эффектом неполной суммации, как этот эффект отражается при проверке сумм концентраций нормативу?

## **Практическое занятие № 3 «Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе»**

1. Какие нормативные документы необходимо учитывать при проведении расчётов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух?
2. Какие условия относятся к неблагоприятным условиям выброса загрязняющих веществ?
3. Как учитывается трансформация химических веществ в атмосфере при расчёте максимальных разовых и среднегодовых концентраций ЗВ?
4. Какие нормативы выбросов называются допустимыми?
5. Назовите примеры стационарных источников выбросов
6. Какие нормативные документы устанавливают классы опасности загрязняющих веществ и их ПДК для атмосферного воздуха?
7. Влияет ли температура газовой смеси на распространение выброса?
8. Задача:

Предприятие выбрасывает в атмосферу загрязняющие вещества, температура атмосферного воздуха равна  $T_{a.v.} = 21,4$  °С, через  $N$  дымовых труб ( $N = 1$ ), имеющих высоту  $H = 7$  (м) и прямоугольное устье длиной  $L = 0,5$  (м) и шириной  $B = 0,4$  (м). Температура выбрасываемых газов  $T_g = 750$ °С, средняя скорость выхода газовой смеси  $W = 14$  (м/с). Концентрация  $C$  (г/м<sup>3</sup>) выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, определенная экспериментально, соответствует:  $C(\text{фенол}) = 0,5$ ;  $C(\text{акролеин}) = 0,085$ ;  $C(\text{формальдегид}) = 0,380$ ;  $C(\text{дихлорэтан}) = 4$ . Фоновые концентрации по всем выбрасываемым веществам равны нулю.

$N = 1$ ,  $A = 200$ ,  $F = 1$

Необходимо:

- а) определить фактический массовый выброс  $M$  вредных веществ по концентрациям  $C$  выбрасываемых веществ;
- б) рассчитать приземные максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ;

- в) рассчитать приземные концентрации загрязняющих веществ на различных расстояниях от источника выбросов;
- г) построить графики распределения этих веществ в зависимости от удаленности от источника выброса.

#### **Практическое занятие № 4 «Плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС)»**

1. Для каких целей введен экологический сбор?
2. Как рассчитывается экологический сбор?
3. Есть ли стимулирующие коэффициенты, уменьшающие размер экологического сбора, на что нацелено стимулирование?
4. Что такое норматив утилизации?
5. Какие способы утилизации предусмотрены законом?
6. За какие виды упаковки предусмотрен экологический сбор?
7. Кто оплачивает экологический сбор за упаковку?
8. За какие виды товаров оплачивается экологический сбор?
9. Что такое утилизационный сбор?
10. За что уплачивается утилизационный сбор?
11. Задача: Нефтеперерабатывающий завод занимается производством нефтепродуктов (масел моторных, антикоррозионных, технологических). В 2018–2020 гг. завод производил в месяц 60 т нефтепродуктов и 25 т нефтепродуктов из вторичного сырья (пластиковых бутылок, потерявших потребительские свойства). Нефтепродукты в цистернах, являющихся возвратной тарой, продаются организациям, которые переливают нефтепродукты в мелкую тару и продают их в торговые сети. Определите сумму экологического сбора (ЭС) за 2019 и 2020 г. для нефтеперерабатывающего завода, если предприятие не занималось утилизацией своей продукции.

#### **Формы промежуточного контроля успеваемости**

##### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

##### **Примерные вопросы к зачету с оценкой:**

1. Использование информационных технологий при проведении анализа различных способов осуществления хозяйственной деятельности, применяемым технологиям и издержкам производства, в том числе с точки зрения защиты окружающей среды
2. Совершенствование технологического процесса путем разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства
3. Что такое рациональное природопользование, и какие принципы рационального природопользования вы знаете?
4. Охарактеризуйте влияние отдельных отраслей народного хозяйства на окружающую среду.
5. Какие отрасли более других оказывают негативное влияние на окружающую среду?

6. Назовите зоны экологического кризиса.
7. Дайте определения видов природных ресурсов. Дайте характеристику каждого из них.
8. Каковы причины разрушения озонового слоя?
9. Кем осуществляется государственное управление в области охраны окружающей природной среды? Назовите специально уполномоченный государственный орган управления в области охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов?
10. Что является объектами охраны природы?
11. Что такое экологический мониторинг?
12. Дайте определение предельно допустимой концентрации веществ (ПДК).
13. На какие группы подразделяются вещества по степени опасности влияния на организм человека?
14. Какие виды платежей за загрязнения окружающей природной среды вы знаете?
15. Чем отличаются налоги от штрафных платежей?
16. Какие виды хозяйственной деятельности относятся к природозащитным мерам?
17. Что такое чистый экономический эффект от внедрения природозащитных мер?
18. Раскройте сущность рационального природопользования и охраны окружающей среды.
19. Что такое безотходное производство? Основные направления внедрения безотходных технологий.
20. Что такое экологическая экспертиза? Основные задачи экологической экспертизы.

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания   | Виды выставляемых оценок |
|---|----------------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Отчет по практическим занятиям   | Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно                                     | зачет/незачет            |
| 2 | Доклад                           | Систематически в соответствии с расписанием занятий, устно   | по пятибалльной шкале    |
| 3 | Тестовые задания                 | Систематически в соответствии с расписанием занятий, после изучения соответствующих тем, письменно | по пятибалльной шкале    |
| 4 | Зачет с оценкой                  | На этапе промежуточной аттестации  | по пятибалльной шкале    |

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных

образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (экзамен; зачет с оценкой):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### **Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине,

может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

**При оценивании тестовых заданий пересчет полученной обучающимся суммы баллов в оценку производится по следующей шкале:**

- до 50 баллов – неудовлетворительно или «не зачтено»;
- от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно» или «зачтено»;
- от 66 до 85 баллов – «хорошо» или «зачтено»;
- от 86 баллов до 100 баллов – «отлично» или «зачтено».