

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и устойчивого развития

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Кафедра биологии и биоразнообразия  
Института экологии и устойчивого развития

**Образовательная программа**  
05.03.06 – ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки  
«**Экологическая безопасность**»

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Статус дисциплины: **дисциплина по выбору**

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Охрана окружающей среды в машиностроении» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль подготовки «Экологическая безопасность» от 7 августа 2020 года № 894.

Разработчик: кафедра биологии и биоразнообразия,  
**Даудова Мадина Гасан-Гусейновна, к.б.н., доцент**

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Гасангаджиева А.Г.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от  
«07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09»  
июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Охрана окружающей среды в машиностроении» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой биологии и биоразнообразия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий:

### Очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия |  |            |                              |                             |     |                                   | СРС,<br>в том<br>числе<br>экзамен | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(зачет,<br>дифференциро-<br>ванный зачет,<br>экзамен) |
|---------|-----------------|--|------------|------------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
|         | в том числе:    |  |            |                              |                             |     |                                   |                                   |   |
|         | всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |            |                              |                             |     | СРС,<br>в том<br>числе<br>экзамен |                                   |   |
|         |                 | всего  | Лекц<br>ии | Лабора-<br>торные<br>занятия | Практич<br>еские<br>занятия | КСР |                                   |                                   |   |
| 8       | 108             | 40   | 20         | -                            | 20                          | -   | -                                 | 32                                | экзамен   |

### Заочная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия |  |            |                              |                             |     |                                   | СРС,<br>в том<br>числе<br>экзамен | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(зачет,<br>дифференциро-<br>ванный зачет,<br>экзамен) |
|---------|-----------------|--|------------|------------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
|         | в том числе:    |  |            |                              |                             |     |                                   |                                   |   |
|         | всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |            |                              |                             |     | СРС,<br>в том<br>числе<br>экзамен |                                   |   |
|         |                 | всего  | Лекц<br>ии | Лабора-<br>торные<br>занятия | Практич<br>еские<br>занятия | КСР |                                   |                                   |   |
| 8       | 108             | 10   | 4          | -                            | 6                           | -   | -                                 | 98                                | экзамен   |

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины (модуля) «Охрана окружающей среды в машиностроении» – подготовить студентов к осуществлению разных видов профессиональной деятельности с учётом основ рационального природопользования, знаний и представлений о последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду и путях защиты от вредных воздействий на машиностроительных предприятиях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Охрана окружающей среды в машиностроении» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Место дисциплины в структуре ОПОП:

– для успешного освоения данной дисциплины необходимо прохождение следующих дисциплин: Охрана окружающей среды, Экологическая безопасность.

– результаты изучения данной дисциплины используются при освоении следующих дисциплин: Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения)

| Код и наименование компетенции из ОПОП                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенций<br>(в соответствии с ОПОП)   | Планируемые результаты обучения  | Процедура освоения  |
|--|---|--|---|
| ПК-10. Способен разрабатывать типовые мероприятия по охране окружающей среды | Б-ПК-10.1. Участвует в разработке экологических разделов проектной документации, в том числе Перечня мероприятий по охране окружающей среды, с учетом специфики намечаемой деятельности | Знает: структуру и содержание раздела ОВОС в различных проектах для различных природных зон и подзон и физико-географических областей;<br><b>Владеет:</b> способностью и готовностью к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач и принятии решений в ходе осуществления хозяйственной деятельности, а также ответственность за качество работ и научную достоверность результатов | Устный опрос, выполнение практических работ, коллоквиум, круглый стол |
|  | Б-ПК-10.2. Выполняет расчеты рассеяния и разбавления загрязняющих веществ в водной и воздушной среде при помощи типовых программных продуктов   | <b>Умеет:</b> осуществлять расчет и построение полей риска на картографической основе; определять стоимостную оценку риска и приемлемый уровень риска; определять связь уровня безопасности с экономическими возможностями предприятия;<br><b>Владеет:</b> методами оценки риска на основе доступных данных  | Устный опрос, выполнение практических работ, коллоквиум, круглый стол |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <b>Б-ПК-10.3.</b><br>Участвует в разработке плана мероприятий по охране окружающей среды | Знает: систему природоохранных норм и нормативов, нормативы качества окружающей среды и нормативы предельно допустимых воздействий на окружающую среду;<br>нормирование и лимитирование деятельности предприятий, получение разрешений;<br>Умеет: выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды. | Устный опрос, выполнение практических работ, коллоквиум, круглый стол |
|--|--|---|---|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

##### 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п                                  | Разделы и темы дисциплины по модулям                                       | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |                      |                      |     |                                       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|--|--|---------|---|----------------------|----------------------|-----|---------------------------------------|---|
|  |  |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | ... | Самостоятельная работа в т.ч. экзамен |   |
| <b>Модуль 1. Введение в дисциплину</b> |  |         |   |                      |                      |     |                                       |   |
| 1                                      | <b>Тема 1.</b> Введение в предмет  | 8       | 2   | 2                    |                      |     | 2                                     | Индивидуальный, фронтальный опрос                               |
| 2                                      | <b>Тема 2.</b> Производственные процессы и технологические системы.        | 8       | 2   | 2                    |                      |     | 4                                     | Индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа           |
| 3                                      | <b>Тема 3.</b> Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном | 8       | 2   | 2                    |                      |     | 4                                     | Индивидуальный, фронтальный опрос                               |

|   |   |   |           |           |  |  |           |   |
|---|---|---|-----------|-----------|--|--|-----------|---|
|   | предприятия.  |   |           |           |  |  |           |   |
| 4   | <b>Тема 4.</b> Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием                       | 8 | 2         | 2         |  |  | 4         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 5   | <b>Тема 5.</b> Нормирование загрязняющих веществ в биосфере                               | 8 | 2         | 2         |  |  | 2         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
|   | <b>Итого по модулю 1:</b>   |   | <b>10</b> | <b>10</b> |  |  | <b>16</b> | <b>Контрольная работа</b>                             |
| <b>Модуль 2. Рациональное использование природных ресурсов в машиностроении</b> |   |   |           |           |  |  |           |   |
| 6   | <b>Тема 6.</b> Рациональное использование воздуха.  | 8 | 2         | 2         |  |  | 4         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 7   | <b>Тема 7.</b> Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии.         | 8 | 2         | 2         |  |  | 2         | Индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа |
| 8   | <b>Тема 8.</b> Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка.  | 8 | 2         | 2         |  |  | 2         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 9   | <b>Тема 9.</b> Экологический мониторинг   | 8 |           |           |  |  | 4         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 10  | <b>Тема 10.</b> Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии | 8 | 2         | 2         |  |  | 2         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 11  | <b>Тема 11.</b> Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии | 8 | 2         | 2         |  |  | 2         | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
|   | <b>Итого по модулю 2:</b>   |   | <b>10</b> | <b>10</b> |  |  | <b>16</b> | <b>Контрольная работа</b>                             |
| <b>Модуль 3. Подготовка к экзамену</b>  |   |   |           |           |  |  |           |   |
|   | Подготовка к экзамену   |   |           |           |  |  | 36        | Экзамен   |
|   | <b>Итого по модулю 3:</b>   |   |           |           |  |  | <b>36</b> |   |
|   | <b>ИТОГО:</b>   |   | <b>20</b> | <b>20</b> |  |  | <b>68</b> |   |

#### 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п                                  | Разделы и темы дисциплины по модулям                       | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |                      |                      |     |                                       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|--|--|---------|---|----------------------|----------------------|-----|---------------------------------------|---|
|  |  |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | ... | Самостоятельная работа в т.ч. экзамен |   |
| <b>Модуль 1. Введение в дисциплину</b> |  |         |   |                      |                      |     |                                       |   |
| 1                                      | <b>Тема 1.</b> Введение в предмет                          | 9       |   |                      |                      |     | 6                                     | Индивидуальный, фронтальный опрос                               |
| 2                                      | <b>Тема 2.</b> Производственные процессы и технологические | 9       |   |                      |                      |     | 6                                     | Индивидуальный, фронтальный                                     |

|   |   |   |   |   |  |  |    |   |
|---|---|---|---|---|--|--|----|---|
|   | системы.  |   |   |   |  |  |    | опрос, контрольная работа                             |
| 3   | <b>Тема 3.</b> Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии.   | 9 | 2 | 2 |  |  | 6  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 4   | <b>Тема 4.</b> Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием                       | 9 |   |   |  |  | 6  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 5   | <b>Тема 5.</b> Нормирование загрязняющих веществ в биосфере                               | 9 |   |   |  |  | 8  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
|   | <b>Итого по модулю 1:</b>   |   | 2 | 2 |  |  | 32 | <b>Контрольная работа</b>                             |
| <b>Модуль 2. Рациональное использование природных ресурсов в машиностроении</b> |   |   |   |   |  |  |    |   |
| 6   | <b>Тема 6.</b> Рациональное использование воздуха.  | 9 |   |   |  |  | 4  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 7   | <b>Тема 7.</b> Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии.         | 9 |   |   |  |  | 6  | Индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа |
| 8   | <b>Тема 8.</b> Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка.  | 9 |   |   |  |  | 6  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 9   | <b>Тема 9.</b> Экологический мониторинг   | 9 |   |   |  |  | 6  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 10  | <b>Тема 10.</b> Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии | 9 | 2 | 2 |  |  | 4  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
| 11  | <b>Тема 11.</b> Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии | 9 |   | 2 |  |  | 4  | Индивидуальный, фронтальный опрос                     |
|   | <b>Итого по модулю 2:</b>   |   | 2 | 4 |  |  | 30 | <b>Контрольная работа</b>                             |
| <b>Модуль 3. Подготовка к экзамену</b>  |   |   |   |   |  |  |    |   |
|   | Подготовка к экзамену   | 9 |   |   |  |  | 36 | Экзамен   |
|   | <b>Итого по модулю 3:</b>   |   |   |   |  |  | 36 | 36  |
|   | <b>ИТОГО:</b>   |   | 4 | 6 |  |  | 98 | 108   |

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных и практических занятий по дисциплине

#### Модуль 1. Введению в дисциплину

##### Тема 1. Введение в предмет.

**Содержание темы.** Основные цели, задачи и предмет курса «Охрана окружающей среды в машиностроении». Опасность и экологическая безопасность в системе человек – окружающая среда – производство. Принципы безопасности. Основные исторические этапы взаимодействия человека и природы. Концепция промышленной экологии. Связь

промышленной деятельности с экономическими и социальными науками. Ключевые понятия курса. Использование современных информационных технологий и математического моделирования в задачах управления воздействием техногенных систем на состояние природной среды.

## **Тема 2. Производственные процессы и технологические системы**

**Содержание темы.** Понятия «технология», «технологический процесс», «технологическая система», «производство». Основные классы технологий (физико–механические, химические, биотехнологические). Общие и природоохранные технологии. Биотехнологии как экологически чистые производства. Основные производственные процессы природоохранных технологий: гидромеханические, тепловые, массообменные, химические (биохимические), механические. Процессы периодические, непрерывные, полу периодические. Идентификация опасности технологических систем машиностроительного предприятия при нормальной работе и аварийных ситуациях. Оценка экологической эффективности технологических процессов машиностроительного предприятия.

## **Тема 3. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии**

**Содержание темы.** Экологические проблемы машиностроительного производства. Определение и концепция безотходного (экологически чистого) и малоотходного производства. Основные принципы организации безотходного производства: системности, комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, цикличности материальных потоков, рациональной организации, экологической безопасности. Примеры малоотходных технологий машиностроительного предприятия. Основные направления развития мало- и безотходных производств: 1) создание бессточных технологических систем на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно последовательного использования нормативно очищенных стоков; 2) разработка и внедрение систем переработки промышленных и бытовых отходов; 3) разработка технологических процессов получения традиционных видов продукции машиностроительного предприятия принципиально новыми методами. Основные направления совершенствования технологических процессов; аппаратного оформления; сырья, материалов, энергоресурсов; готовой продукции, включая побочную и попутно образующуюся.

## **Тема 4. Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием**

**Содержание темы.** Основные понятия: «загрязнение», «объекты загрязнения», «загрязняющее вещество». Естественное (природное) и искусственное (антропогенное) загрязнение биосферы. Источники естественного и искусственного загрязнения. Основные виды техногенного воздействия на окружающую среду: выбросы, сбросы, твердые отходы; методы оценки. Классификация и характеристика антропогенного загрязнения. Типы загрязнения (энергетическое – физическое, материальное – химическое и биологическое), их источники и синергетический эффект. Самоочищение. Рост производства и потребления сырья и образование отходов.

## **Тема 5. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере**

**Содержание темы.** Нормативы качества окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические - предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК ВВ) и уровни (ПДУ) физических, биологических и других воздействий. Производственно-хозяйственные - нормативы выбросов, сбросов ВВ (ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС, ВДК), технические (технологические), строительные и другие правила, содержащие экологические требования к источнику вредного воздействия, ограничивающие его негативное воздействие пороговой величиной. Предельно допустимая (критическая)



нагрузка (ПДН) как показатель воздействия одного или нескольких ВВ на окружающую природную среду. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Концепция ПДК. ПДК вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве. Нормирование локальных выбросов на машиностроительном предприятии. Организация нормирования выбросов. Расчет предельно допустимого сброса (ПДС).

## **Модуль 2. Рациональное использование природных ресурсов в машиностроении**

### **Тема 6. Рациональное использование воздуха**

**Содержание темы.** Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое) на машиностроительном предприятии. Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы на предприятии. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.). Основные принципы выбора метода очистки.

### **Тема 7 Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии**

**Содержание темы.** Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ). Классификация вод по целевому назначению. Технологическая вода и сточные воды. Классификация сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей. Общие показатели загрязненности сточных вод: органолептические; физико-химические; общее содержание растворенных веществ, в частности кислорода; общее содержание органических веществ; химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода. Методы очистки сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция; флотация; адсорбция, ионный обмен, экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация; окисление и восстановление; удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод.

### **Тема 8. Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка**

**Содержание темы.** Источники, основные характеристики и классификация твердых отходов. Санитарное захоронение твердых промышленных и бытовых отходов. Загрязнение ОС токсичными отходами. Мутагенность, канцерогенность. Переработка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов. Характеристика современного состояния проблемы. Роль общественного мнения в борьбе с отходами.

### **Тема 9. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии**

**Содержание темы.** Понятие производственного экологического контроля. Цели и задачи экологического производственного контроля. Основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия. Принципы производственного экологического контроля. Организация системы контроля промышленных выбросов и отходов на

машиностроительном предприятии. Учет на машиностроительных предприятиях выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. Типовые формы первичной учетной документации. Государственная экологическая статистическая отчетность машиностроительного предприятия. Основные виды экологической отчетности. Единые типовые формы статистической отчетности. Нормативные требования к экологической безопасности промышленных объектов.

**Тема 10.** Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии

**Содержание темы.** Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды. Документы по организации экологической службы на машиностроительном предприятии. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатации, консервировании и ликвидации основных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду.

### 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления (в том числе «cause study»). При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин.

Рекомендуются активные и интерактивные формы проведения занятий: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
2. Информационный поиск и работа с интернет-ресурсами.
3. Выполнение практических работ, их анализ, составление резюме и выводов.
4. Подготовка к экзамену.

Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов (68 часов по очной форме и 98 часов по заочной форме).

Самостоятельная работа должна быть систематической. Ее результаты оцениваются преподавателем и учитываются при аттестации студента (промежуточная аттестация по модулю, зачет). При этом проводится тестирование, опрос, проверка практических работ и их анализ.

| Разделы и темы для самостоятельного изучения | Виды и содержание самостоятельной работы   |
|--|--|
| <b>Модуль 1. Введение в предмет</b>          |  |
| Тема 1. Введение                             | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и |

|  |   |
|--|---|
|  | вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме.  |
| Тема 2. Производственные процессы и технологические системы                        | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 3. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии.   | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 4. Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием                       | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 5. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере                               | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| <b>Модуль 2. Рациональное использование природных ресурсов в машиностроении</b>    |   |
| Тема 6. Рациональное использование воздуха   | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 7. Рациональное использование воды на машиностроительном предприятии          | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 8. Промышленные и бытовые твёрдые отходы. Хранения, утилизация, переработка   | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 9. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии  | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |
| Тема 10. Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии | Конспектирование первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, закрепление материала при выполнении практических работ по теме. |

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### **1. Устный опрос**

1. Основные цели, задачи и предмет курса «Охрана окружающей среды в машиностроении».
2. Опасность и экологическая безопасность в системе человек – окружающая среда – производство. Принципы безопасности.
3. Основные исторические этапы взаимодействия человека и природы.
4. Концепция промышленной экологии.
5. Связь промышленной деятельности с экономическими и социальными науками.
6. Ключевые понятия курса.

7. Использование современных информационных технологий и математического моделирования в задачах управления воздействия техногенных систем на состояние природной среды.
8. Понятия «технология», «технологический процесс», «технологическая система», «производство».
9. Основные классы технологий (физика–механические, химические, биотехнологические).
10. Общие и природоохранные технологии. Биотехнологии как экологически чистые производства.
11. Основные производственные процессы природоохранных технологий: гидромеханические, тепловые, массообменные, химические (биохимические), механические.

## **2. Дискуссия**

1. Основные понятия: «загрязнение», «объекты загрязнения», «загрязняющее вещество».
2. Естественное (природное) и искусственное (антропогенное) загрязнение биосферы. Источники естественного и искусственного загрязнения.
3. Основные виды техногенного воздействия на окружающую среду: выбросы, сбросы, твердые отходы; методы оценки.
4. Классификация и характеристика антропогенного загрязнения. Типы загрязнения (энергетическое – физическое, материальное – химическое и биологическое), их источники и синергетический эффект.
5. Самоочищение.

## **3. Письменная работа**

1. Идентификация опасности технологических систем машиностроительного предприятия при нормальной работе и аварийных ситуациях.
2. Оценка экологической эффективности технологических процессов машиностроительного предприятия.
3. Экологические проблемы машиностроительного производства.
4. Определение и концепция безотходного (экологически чистого) и малоотходного производства.
5. Основные принципы организации безотходного производства: системности, комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, цикличности материальных потоков, рациональной организации, экологической безопасности.
6. Примеры малоотходных технологий машиностроительного предприятия.
7. Основные направления развития мало- и безотходных производств:
8. Основные направления совершенствования технологических процессов; аппаратного оформления; сырья, материалов, энергоресурсов; готовой продукции, включая побочную и попутно образующуюся.

## **4. Контрольная работа**

1. Рост производства и потребления сырья и образование отходов.
2. Нормативы качества окружающей природной среды.
3. Санитарно-гигиенические - предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК ВВ) и уровни (ПДУ) физических, биологических и других воздействий.
4. Производственно-хозяйственные - нормативы выбросов, сбросов ВВ (ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС, ВДК), технические (технологические), строительные и другие правила, содержащие экологические требования к источнику вредного воздействия, ограничивающие его негативное воздействие пороговой величиной.
5. Предельно допустимая (критическая) нагрузка (ПДН) как показатель воздействия одного или нескольких ВВ на окружающую природную среду.
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы.
7. Концепция ПДК. ПДК вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве.

8. Нормирование локальных выбросов на машиностроительном предприятии. Организация нормирования выбросов.
9. Расчет предельно допустимого сброса (ПДВ).
10. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое) на машиностроительном предприятии.
11. Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект.
12. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы на предприятии.
13. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля.
14. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).
15. Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.). Основные принципы выбора метода очистки.
16. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы.
17. Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей.
18. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ).
19. Классификация вод по целевому назначению.
20. Технологическая вода и сточные воды.
21. Классификация сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей.
22. Общие показатели загрязненности сточных вод: органолептические; физико-химические; общее содержание растворенных веществ, в частности кислорода; общее содержание органических веществ; химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода.
23. Методы очистки сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод
24. Химические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы.
25. Источники, основные характеристики и классификация твердых отходов.
26. Санитарное захоронение твердых промышленных и бытовых отходов.
27. Загрязнение ОС токсичными отходами.
28. Мутагенность, канцерогенность. Переработка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов.
29. Роль общественного мнения в борьбе с отходами.
30. Понятие производственного экологического контроля.
31. Цели и задачи экологического производственного контроля.
32. Основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия.
33. Принципы производственного экологического контроля.
34. Организация системы контроля промышленных выбросов и отходов на машиностроительном предприятии.
35. Учет на машиностроительных предприятиях выбросов (сбросов) загрязняющих веществ.
36. Типовые формы первичной учетной документации.
37. Государственная экологическая статистическая отчетность машиностроительного предприятия.
38. Основные виды экологической отчетности.
39. Единые типовые формы статистической отчетности.
40. Нормативные требования к экологической безопасности промышленных объектов.

41. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.
42. Документы по организации экологической службы на машиностроительном предприятии.
43. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатации, консервировании и ликвидации основных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду.

#### **5. Перечень вопросов к экзамену**

1. Основные цели, задачи и предмет курса «Охрана окружающей среды в машиностроении».
2. Опасность и экологическая безопасность в системе человек – окружающая среда – производство. Принципы безопасности.
3. Основные исторические этапы взаимодействия человека и природы.
4. Концепция промышленной экологии.
5. Связь промышленной деятельности с экономическими и социальными науками.
6. Ключевые понятия курса.
7. Использование современных информационных технологий и математического моделирования в задачах управления воздействия техногенных систем на состояние природной среды.
8. Понятия «технология», «технологический процесс», «технологическая система», «производство».
9. Основные классы технологий (физико–механические, химические, биотехнологические).
10. Общие и природоохранные технологии. Биотехнологии как экологически чистые производства.
11. Основные производственные процессы природоохранных технологий: гидромеханические, тепловые, массообменные, химические (биохимические), механические.
12. Рост производства и потребления сырья и образование отходов.
13. Нормативы качества окружающей природной среды.
14. Санитарно-гигиенические - предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК ВВ) и уровни (ПДУ) физических, биологических и других воздействий.
15. Производственно-хозяйственные - нормативы выбросов, сбросов ВВ (ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС, ВДК), технические (технологические), строительные и другие правила, содержащие экологические требования к источнику вредного воздействия, ограничивающие его негативное воздействие пороговой величиной.
16. Предельно допустимая (критическая) нагрузка (ПДН) как показатель воздействия одного или нескольких ВВ на окружающую природную среду.
17. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы.
18. Концепция ПДК. ПДК вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве.
19. Нормирование локальных выбросов на машиностроительном предприятии. Организация нормирования выбросов.
20. Расчет предельно допустимого сброса (ПДС).
21. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое) на машиностроительном предприятии.
22. Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект.
23. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы на предприятии.

24. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля.
25. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).
26. Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.). Основные принципы выбора метода очистки.
27. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы.
28. Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей.
29. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ).
30. Классификация вод по целевому назначению.
31. Технологическая вода и сточные воды.
32. Классификация сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей.
33. Общие показатели загрязненности сточных вод: органолептические; физико-химические; общее содержание растворенных веществ, в частности кислорода; общее содержание органических веществ; химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода.
34. Методы очистки сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод
35. Химические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы.
36. Источники, основные характеристики и классификация твердых отходов.
37. Санитарное захоронение твердых промышленных и бытовых отходов.
38. Загрязнение ОС токсичными отходами.
39. Мутагенность, канцерогенность. Переработка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов.
40. Роль общественного мнения в борьбе с отходами.
41. Понятие производственного экологического контроля.
42. Цели и задачи экологического производственного контроля.
43. Основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия.
44. Принципы производственного экологического контроля.
45. Организация системы контроля промышленных выбросов и отходов на машиностроительном предприятии.
46. Учет на машиностроительных предприятиях выбросов (сбросов) загрязняющих веществ.
47. Типовые формы первичной учетной документации.
48. Государственная экологическая статистическая отчетность машиностроительного предприятия.
49. Основные виды экологической отчетности.
50. Единые типовые формы статистической отчетности.
51. Нормативные требования к экологической безопасности промышленных объектов.
52. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.
53. Документы по организации экологической службы на машиностроительном предприятии.
54. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатации, консервировании и ликвидации основных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду.

## **7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50% и промежуточного контроля – 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 20 баллов;
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов;
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа – 50 баллов;
- тестирование – 50 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/EducationalProcess.aspx?Value=18&id=1499>

б) основная литература

1. Альтернативные пути развития автотранспорта [Текст] // Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт. – 2011. – N 6. – С. 38-40.
2. Кузнецов, Л.М. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата [Текст] / Л.М. Кузнецов, А.С. Николаев. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 280 с.
3. Организация производства на предприятиях машиностроения [Текст]: в 4 ч.: учеб. пособие для студентов оч. и заоч. обучения / сост.: С.А. Тиунов, А.П. Горшков. – Шадринск: ШГПИ, 2016.

в) дополнительная литература:

1. Петрова М.С. Основы производства. Охрана труда [Текст]: рек. УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов / М.С. Петрова, С.Н. Вольхин, Ю.Л. Хотунцев. – М.: Академия, 2007. – 205 с.
2. Харламова, М.Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / М.Д. Харламова, А.И. Курбатова; под ред. М.Д. Харламовой. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 231 с.
3. Экология России [Текст]: учеб. для высш. пед. проф. образования / В.В. Дёжкин [и др.]. – М.: Академия, 2011
4. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров [Текст] / С.Г. Ярушин. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 564 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999 – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.06.2021). – Яз. рус., англ.
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 29.04.2021).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

| <b>Вид работ</b> | <b>Методические рекомендации</b>  |
|------------------|---|
| <b>Лекции</b>    | Лекции служат необходимым вспомогательным материалом не только в процессе подготовки к экзамену, но и при написании самостоятельных творческих работ магистрантов: сообщений, |



|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | докладов, рефератов и т.д. В процессе изучения курса магистрантам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебной и научной, научно-методической литературы.   |
| <b>Практические занятия</b>   | Подготовка практических занятий является частью самостоятельной работы студента. Целесообразнее разбить учебную группу или поток на бригады, каждая из которых принимает участие в подготовке одного - двух занятий. Тему практического занятия можно разбить на разделы, каждый из которых готовит один-два студента, входящих в бригаду. Подготовка докладов включает в себя: анализ темы, определение плана, подбор литературы в соответствии с темой, составление глав доклада. С подготовленными докладами студенты выступают на занятии, при необходимости используя наглядный материал в виде плакатов, слайдов, схем, рисунков, выполненных на бумажных или компьютерных носителях. По окончании доклада необходимо ответить на вопросы по теме, обсудить содержание выступления, сделать вывод о том, насколько удалось студенту раскрыть суть рассматриваемой темы. Кроме того, бригадная организация подходит для проведения деловых игр, которые широко практикуются на занятиях.  |
| <b>Самостоятельная работа</b> | Основной целью подготовки магистрантов к самостоятельной работе по данной дисциплине являются овладение прочными теоретическими и практическими знаниями в области методики преподавания; формирование разносторонних умений и навыков практического характера, навыков самостоятельной работы с выработкой у магистрантов навыки самостоятельного отбора и анализа необходимой информации, умение сжато и четко записывать услышанное.  |
| <b>Дискуссия</b>              | Во время проведения устного опроса, дискуссии преподаватель и магистрант становятся равноправными участниками учебного процесса, поскольку примерные вопросы должны быть предложены магистрантам заранее и подготовка к ответу также осуществляется дома.  |
| <b>Контрольная работа</b>     | Контрольная работа подводит итог проделанной работе. Контрольная работа предполагает знание всех пройденных и обсужденных на занятиях тем, знание теории и практики. Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  |
| <b>Экзамен</b>                | Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершённой, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и |

|  |   |
|--|---|
|  | консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. |
|--|---|

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

Освоение дисциплины «Охрана окружающей среды в машиностроении» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

- ✓ Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader;
- ✓ Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;
- ✓ ЭБС «Университетская библиотека онлайн», Научная электронная библиотека ([www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)).

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

При проведении учебных занятий по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении» задействована материально-техническая база ФГБОУ ВО «ДГУ», в состав которой входят следующие средства и ресурсы для организации самостоятельной и совместной работы обучающихся с преподавателем:

- специальные помещения для реализации данной дисциплины представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы;
- специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории;
- наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
- компьютерные классы, оснащенные современными персональными компьютерами, работающими под управлением операционных систем Microsoft Windows, объединенными в локальную сеть и имеющими выход в Интернет;
- библиотека университета, книжный фонд которой содержит научно-исследовательскую литературу, научные журналы и труды научных конференций, а также читальный зал.