

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный МОН РФ 21 марта 2016 г. № 246
- 2) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Чернов А.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения	5
1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме обучения	8
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	10
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	11
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины	12
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.....	13
4. Структура и содержание дисциплины	15
4.1 Структура дисциплины.....	15
4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения	15
4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения.....	17
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	19
4.3. Содержание разделов дисциплины	19
4.4. Лабораторный практикум.....	21
4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения.....	21
4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения	21
4.5. Практические занятия.....	22
4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения.....	22
4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения	23
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	23
4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения	23
4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения	25
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	27
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	28
5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения.....	28
5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения	28
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	29

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	29
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	30
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	32
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	34
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	40
7.1. Основная литература	40
7.2. Дополнительная литература.....	40
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	42
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	43
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	43
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	43
Приложение 1	45
Приложение 2	68
Приложение 3	76
Приложение 4	101

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Промышленная экология» является ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов, что необходимо для выработки стратегии организации производства, позволяющей обеспечивать оптимальное взаимодействие в цепи "производство - окружающая среда". В то же время полученные студентами знания помогут им развить системное мышление, более сознательно освоить и изучить специальные дисциплины на старших курсах.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся, как функционируют современные технологические циклы, и показать их воздействие на окружающую среду;
- ознакомить обучающихся с природоохранной деятельностью на промышленном предприятии;
- обучить студентов методам и приемам нормирования локальных выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- ознакомить обучающихся с концепциями безотходной технологии и дать понятие о приоритетных путях развития новых технологий, призванных обеспечить устойчивое развитие;
- ознакомить обучающихся с методами и средствами очистки промышленных выбросов, сбросов, переработки твердых отходов и обращению с токсичными отходами;
- ознакомить обучающихся с будущими взаимно связанными технологиями и окружающей средой.

После окончания курса обучающийся должен уметь предлагать решения принципиального характера, касающиеся улучшения технологического процесса: составлять материальный баланс и проводить анализ технологических решений, направленных на организацию экологически безопасного и малоотходного процесса.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и семинарами практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Промышленная экология» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится

к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, определений, законов, способов и методов защиты персонала объектов и населения от опасностей, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из технической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Промышленная экология» следует усвоить:

- основную нормативную базу дисциплины;
- контроль ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов
- участие в осуществлении мероприятия по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).
2. Постараться запомнить основные формулы.
3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.
4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.
2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям необходимо:

1. Выучить основные понятия и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

3. Максимально четко сформировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем практическом занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (практических занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Промышленная экология» должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими данными состояния промышленной экологии, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать

определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет и доступны по ссылке <http://sdo.academy21.ru/course/view.php?id=701>.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленная экология» относится к вариативной части (Б1.В.13) ОПОП бакалавриата. Она изучается в 6 семестре студентами очной формы обучения и на 4 курсе студентами заочной формы обучения. Форма контроля – экзамен.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на практических занятиях, рефераты, контрольные, зачет, курсовая работа, экзамен.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Промышленная экология» является осуществление контроля за уровнем

усвоения изучаемого материала, с целью чего используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Дисциплина «Промышленная экология» относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (квалификация (степень) «Бакалавр»), направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

Освоение дисциплины «Промышленная экология» предполагает наличие у студентов знаний, умений и навыков по дисциплине:

- знания: основ гармонизации взаимодействия человека и разнородных систем, связанных с средой обитания;

- умения: управления и самоуправления жизнью каждого человека, жизнью больших и малых коллективов, социальной жизнью государств и регионов;

- навыки: неразрывного единства эффективной профессиональной деятельности людей, требований безопасности, защищенности человека и духовно-нравственного уровня общества;

- знания: видовой структуру биоценоза, концепции экосистем, природных биом (экосистемы), основных видов и источников загрязнения, классификации основных экологических нормативов (санитарно-гигиенических, производственно-хозяйственных, комплексных), влияния социально-экологических факторов на здоровье человека, основных источников экологического права, государственных органов охраны окружающей среды;

- умения: делать выводы об экологическом состоянии;

- навыки: владения биологическими и экологическими понятиями, нормативно-методической, организационно-управленческой, учетно-аналитической работы в области экологии;

- знания: основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия опасных и вредных факторов на человека и природу, методы защиты от них; специфику и механизм токсического воздействия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов; научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях; теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности; систему управления безопасностью в техносфере;

- умения: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; применять методы анализа воздействия на человека и его деятельности со средой обитания.

- навыки: владения законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; методами обеспечения безопасности среды обитания;
- знания: характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты);
- умения: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий
- навыки: расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины	Содержательно-логические связи			
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик			
	на которые опирается содержание данной дисциплины		для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой	
Б1.В.13	Б1.В.02	Культура безопасности	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Технологическая практика)
	Б1.Б.11	Экология	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда
	Б1.Б.20	Промышленная экология	Б1.В.17	Защита в чрезвычайных ситуациях
	Б1.Б.12	Ноксология	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика
	Б1.Б.21	Медико-биологические основы безопасности		
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)		
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (педагогическая практика)		
	Б1.В.12	Основы технологии и организации производств		

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентирован ным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	культуру безопасности для решения вопросов безопасности жизнедеятельност и и сохранения окружающей среды	применять рискориентирован ное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	культурой безопасности и рискориентирован ным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
ПК-5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения безопасности техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельност и; методы и средства обеспечения технологической и производственной безопасности; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; выявлять причины и источники возникновения опасностей в технологических процессах и производствах; идентифицироват ь основные опасности среды обитания человека	общими методами защиты от опасностей в техносфере; общими методами защиты от опасностей в технологических процессах и производствах; методиками количественной оценки и нормирования опасностей
ПК-11	способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению	основные понятия, термины и определения науки о техносферной безопасности; современное	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; идентифицироват ь причины и	общими методами защиты от опасностей в техносфере; культурой безопасности и риск-

	практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	состояние мира опасностей и этапы его формирования; источники опасностей и закономерности их проявления; влияние антропогенной деятельности на состояние среды обитания	источники возникновения техносферных опасностей.	ориентированным мышлением
--	---	---	--	---------------------------

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать: основные принципы и аспекты охраны окружающей природной среды, антропогенные воздействия на окружающую природную среду, основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия, основные механизмы управления качеством окружающей природной среды, основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия;
- уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, оценивать степень безотходности технологий, эффективности газо- и водоочистки;
- владеть: основными методами очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов, моделированием и оценкой состояния экосистем в процессе природопользования, приоритетными путями развития новых технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 часа.

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра)
			всего	лекция	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	
		Раздел 1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии							
1		Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	3	2			1		Эссе
2		Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	3			2	1		Эссе
		Раздел 2. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду							
3	6	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия	3	2			1		Опрос
4		Тема 2.2. Сырьё как основной компонент производственного процесса	3	2			1		Опрос
5		Тема 2.3. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	3		2		1		Опрос
		Раздел 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха							
6		Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	3	2			1		Опрос
7		Тема 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы	2				2		Опрос
8		Тема 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация	2				2		Опрос
9		Тема 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода	2				2		ДЗ

		очистки							
		Раздел 4. Технологии обеспечения экологической безопасности							
10		Тема 4.1. Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	5	4			1		Опрос
11		Тема 4.2. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	3	2			1		ДЗ
12		Тема 4.3. Водообеспечение предприятий и очистка <u>производственных сточных вод</u>	4	2			2		ДЗ
13		Тема 4.4. Обработка осадков сточных вод	4	2			2		ДЗ
14		Тема 4.5. Отходы промышленного производства	4	2			2		
15		Тема 4.6. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в <u>атмосфере</u>	4			2	2		Защита
16		Тема 4.7. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в <u>атмосфере</u>	4			2	2		Защита
17		Тема 4.8. Расчет выбросов систем складирования угля	4			2	2		Защита
18	6	Тема 4.9. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании <u>то-плива в котлоагрегатах котельной</u>	4			2	2		Защита
19		Тема 4.10. Расчет циклона	4			2	2		Защита
20		Тема 4.11. Расчет скруббера Вентури	4			2	2		Защита
21		Тема 4.12. Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водоиспользования	4			2	2		Защита
22		Тема 4.13. Расчет оборотной системы водоснабжения	4			2	2		Защита
23		Тема 4.14. Расчет первичного отстойника	3			2	1		Защита
24		Тема 4.15. <u>Определение органо</u> лептических показателей качества воды	3		2		1		Защита
25		Тема 4.16. Очистка воды от загрязнений	5		4		1		Защита
26		Тема 4.17. Шумовое загрязнение окружающей среды	3		2		1		Защита
27		Выполнение, защита курсовой работы					18		
28		Подготовка, сдача экзамена	36					36	
		Итого	144	20	10	20	58	36	Экзамен

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	курс	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости , СРС (по неделям семестра)
			всего	лекция	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	
		Раздел 1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии							
1		Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	4	2			2		Эссе
2		Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	4			2	2		Эссе
		Раздел 2. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду							
3	4	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия	4				4		Опрос
4		Тема 2.2. Сырьё как основной компонент производственного процесса	4				4		Опрос
5		Тема 2.3. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	4		2		2		Опрос
		Раздел 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха							
6		Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	4	2			2		Опрос
7		Тема 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы	2				2		Опрос
8		Тема 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация	2				2		Опрос
9		Тема 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки	2				2		ДЗ
		Раздел 4. Технологии обеспечения экологической безопасности							
10	4	Тема 4.1. Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	6	2			4		Опрос

11	Тема 4.2. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	4				4		ДЗ
12	Тема 4.3. Водообеспечение предприятий и очистка производственных сточных вод	4				4		ДЗ
13	Тема 4.4. Обработка осадков сточных вод	4				4		ДЗ
14	Тема 4.5. Отходы промышленного производства	4	2			4		
15	Тема 4.6. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере	6			2	4		Защита
16	Тема 4.7. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере	4				4		Защита
17	Тема 4.8. Расчет выбросов систем складирования угля	4				4		Защита
18	Тема 4.9. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной	4				4		Защита
19	Тема 4.10. Расчет циклона	6			2	4		Защита
20	Тема 4.11. Расчет скруббера Вентури	4				4		Защита
21	Тема 4.12. Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водоиспользования	4				4		Защита
22	Тема 4.13. Расчет оборотной системы водоснабжения	5				5		
23	Тема 4.14. Расчет первичного отстойника	6				6		
24	Тема 4.15. Определение органолептических показателей качества воды	7		1		6		Защита
25	Тема 4.16. Очистка воды от загрязнений	7		1		6		Защита
26	Тема 4.17. Шумовое загрязнение окружающей среды	6				6		Защита
27	Выполнение, защита курсовой работы					18		
28	Подготовка, сдача экзамена	9					9	
	Итого	144	8	4	6	117	9	Экзамен

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)			
		ОК-5	ПК-5	ПК-11	Общее количество
Тема 1.1	3	+	+	+	3
Тема 1.2	3	-	+	+	2
Тема 2.1	3	+	+	+	3
Тема 2.2	3	+	+	+	3
Тема 2.3	3	+	+	+	3
Тема 3.1	3	+	+	+	3
Тема 3.2	2	+	+	+	3
Тема 3.3	2	+	+	+	3
Тема 3.4	2	+	-	+	2
Тема 4.1	5	+	+	+	3
Тема 4.2	3	+	+	+	3
Тема 4.3	4	+	+	+	3
Тема 4.4	4	+	+	+	3
Тема 4.5	4	-	+	+	2
Тема 4.6	4	+	+	+	3
Тема 4.7	4	+	+	+	3
Тема 4.8	4	+	+	+	3
Тема 4.9	4	+	+	+	3
Тема 4.10	4	+	-	+	2
Тема 4.11	4	+	+	+	3
Тема 4.12	4	+	+	+	3
Тема 4.13	4	+	+	+	3
Тема 4.14	3	+	+	+	3
Тема 4.15	3	+	+	+	3
Тема 4.16	5	+	+	+	3
Тема 4.17	3	-	+	+	2
Курсовая работа	18	+	+	+	3
контроль	36	+	+	+	3
Итого	144	25	26	28	79

4.3. Содержание разделов дисциплины

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии Введение в промышленную экологию. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	<i>Знание</i> – целей, задач и содержания дисциплины, основных понятий и определений для обеспечения экологической безопасности; <i>Умение</i> - применять полученные знания к исследованию прикладных задач экологической безопасности и промышленной экологии <i>Владения</i> - основными методами

	очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов
2. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду Экологическая характеристика промышленного предприятия. Сырьё как основной компонент производственного процесса. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	<i>Знание</i> – установленных законодательством обязанностей работодателей и работников по промышленной экологии; органов надзора и контроля за соблюдением законодательства по экологии; ответственности работодателей и работников за нарушение норм и правил по экологии; <i>Умение</i> – планировать экологические мероприятия на промышленном предприятии <i>Владения</i>- основными методами очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов
3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки	<i>Знания:</i> природы и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу; <i>Умения:</i> применять методы очистки газовых и газопылевых выбросов <i>Владения</i>- основными методами очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов
4. Технологии обеспечения экологической безопасности Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Водообеспечение предприятий и очистка производственных сточных вод. Обработка осадков сточных вод. Отходы промышленного производства. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной. Определение органолептических показателей качества воды.	<i>Знание</i> – источников и характеристик выбросов вредных веществ промышленных предприятий; <i>Умение</i> – рассчитывать рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере, выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной, определять органолептические показатели качества воды <i>Владения</i>-: основными методами очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Промышленная экология». Она направлена на подготовку бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее – следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой.

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса, в ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика лабораторных занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	2
2	4	Определение органолептических показателей качества воды	2
3	4	Очистка воды от загрязнений	4
	4	Шумовое загрязнение окружающей среды	2
Итого			10

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 лабораторных занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика лабораторных занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
-------	----------------------	-------------------------------	---------------------

1	2	Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	2
2	4	Определение органолептических показателей качества воды	1
3	4	Очистка воды от загрязнений	1
Итого			4

4.5. Практические занятия

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Промышленная экология». Она направлена на подготовку бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее – следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	2
2	4	Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере	2
3	4	Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере	2
4	4	Расчет выбросов систем складирования угля	2
5	4	Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной	2
6	4	Расчет циклона	2
7	4	Расчет скруббера Вентури	2
8	4	Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водопользования	2
9	4	Расчет оборотной системы водоснабжения	2
10	4	Расчет первичного отстойника	2
Итого			20

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 практических занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	2
2	4	Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере	2
	4	Расчет циклона	2
	Итого		6

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии			
2	Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	1	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
3	Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	1	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
4	Раздел 2. Промышленные производства и их влияние на окружающую среду			
5	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия	1	Анализ фактических материалов	Опрос
6	Тема 2.2. Сырьё как основной компонент производственного процесса	1	Работа с учебной литературой	Опрос

7	Тема 2.3. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени воздействия на атмосферу	1	Написание реферата	Проверка задания
8	Раздел 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха			
9	Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	1	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
10	Тема 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
11	Тема 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация	2	Работа с учебной литературой	Опрос
12	Тема 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки	2	Работа с учебной литературой	Опрос
	Раздел 4. Технологии обеспечения экологической безопасности			
	Тема 4.1. Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	1	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.2. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	1	Подготовка доклада	Оценка выступления
	Тема 4.3. Водообеспечение предприятий и очистка производственных сточных вод	2	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.4. Обработка осадков сточных вод	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.5. Отходы промышленного производства	2	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.6. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере	2	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.7. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере	2	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
	Тема 4.8. Расчет выбросов систем складирования угля	2	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
	Тема 4.9. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании то-плива в котлоагрегатах котельной	2	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.10. Расчет циклона	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.11. Расчет скруббера Вентури	2	Работа с учебной литературой	Опрос

	Тема 4.12. Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водоиспользования	2	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.13. Расчет оборотной системы водоснабжения	2	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.14. Расчет первичного отстойника	1	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.15. Определение органолептических показателей качества воды	1	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.16. Очистка воды от загрязнений	1	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.17. Шумовое загрязнение окружающей среды	1	Работа с учебной литературой	Опрос
	Выполнение, защита курсовой работы	18	Работа с учебной литературой	Опрос
Итого		58		

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии			
2	Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	2	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
3	Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	2	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
4	Раздел 2. Промышленные производства и их влияние на окружающую <u>среду</u>			
5	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия	4	Анализ фактических материалов	Опрос
6	Тема 2.2. Сырьё как основной компонент производственного процесса	4	Работа с учебной литературой	Опрос
7	Тема 2.3. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени <u>воздей-ствия на атмосферу</u>	2	Написание реферата	Проверка задания
8	Раздел 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха			

9	Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	2	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
10	Тема 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
11	Тема 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация	2	Работа с учебной литературой	Опрос
12	Тема 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки	2	Работа с учебной литературой	Опрос
	Раздел 4. Технологии обеспечения экологической безопасности			
	Тема 4.1. Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	4	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.2. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	4	Подготовка доклада	Оценка выступления
	Тема 4.3. <u>Водообеспечение предприятий и очистка производственных сточных вод</u>	4	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.4. Обработка осадков сточных вод	4	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.5. Отходы промышленного производства	4	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.6. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ <u>в атмосфере</u>	4	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.7. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ <u>в атмосфере</u>	4	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
	Тема 4.8. Расчет выбросов систем складирования угля	4	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
	Тема 4.9. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании то- <u>плива в котлоагрегатах котельной</u>	4	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.10. Расчет циклона	4	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.11. Расчет скруббера Вентури	4	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.12. Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водоиспользования	4	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.13. Расчет обратной системы водоснабжения	5	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.14. Расчет первичного отстойника	6	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания

	Тема 4.15. Определение органолептических показателей качества воды	6	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.16. Очистка воды от загрязнений	6	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.17. Шумовое загрязнение окружающей среды	6	Работа с учебной литературой	Опрос
	Выполнение, защита курсовой работы	18	Работа с учебной литературой	Опрос
Итого		117		

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
1.	Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии	Лекции 1 Практическое занятие 1 Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-5, ПК-11	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Промышленные производства и их влияние на окружающую среду	Лекции 2 - 3 Лабораторное занятие 1 Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-5, ПК-11	Лекции визуализации с применением средств мульти-медиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха	Лекция 4 Практическое занятие 2 Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-5, ПК-11	Лекции визуализации с применением средств мульти-медиа Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Технологии обеспечения экологической безопасности	Лекции 5 - 10 Лабораторные занятия 2 - 5 Практические занятия 3 - 10	ОК-7, ПК-5, ПК-11	Проблемная лекция Лекции визуализации с применением средств мульти-медиа Занятия в компьютерных классах с выходом в

		Самостоятельная работа		интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
--	--	------------------------	--	--

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций, учебные дискуссии по темам: Тема 1.1. Введение в промышленную экологию Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	6
	ПЗ	Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации Тема 4.10. Расчет циклона Тема 4.15. Определение органолептических показателей качества воды	6
Итого			12

5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ЛЗ, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	
4	Л	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций, учебные дискуссии по темам: Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	2
	ЛЗ	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	4
4	ПЗ	Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	2
Итого			8

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Промышленная экология» приведен в приложении 2 к рабочей программе.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	Б1.В.02	Культура безопасности	1
	Б1.Б.11	Экология	1,2
	Б1.Б.20	Промышленная экология	3
	Б1.Б.12	Ноксология	4
	Б1.Б.21	Медико-биологические основы безопасности	4
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	5
	Б1.В.13	Промышленная экология	6
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика)	7
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда	6,8
	Б1.В.17	Защита в чрезвычайных ситуациях	8
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	9
ПК-5 способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	1
	Б1.Б.16	Гидрогазодинамика	2
	Б1.В.13	Промышленная экология	2
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Технологическая практика)	3
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	4
ПК-11 способностью	Б1.В.12	Основы технологии и	1

организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды		организации производств	
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (педагогическая практика)	2
	Б1.Б.23	Управление техносферной безопасностью	2
	Б1.В.13	Промышленная экология	2

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий). Тестирование проводится на пятом лабораторном и восьмом практическом занятии, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 2 балла.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты сдают экзамен по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита лабораторных и практических работ	15	2	30
Опрос (коллоквиум)	1	10	10
Тестирование письменное	2	10	20
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	70
Дополнительные			
Выступление на занятии (доклад)	2	5	10

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Промышленная экология»

Семестр	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
6	Лабораторное занятие 1	Текущий	Опрос (защита отчета	ОК-7, ПК-5,

		контроль	по лабораторному занятию)	ПК-11
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Курсовая работа	Промежуточная аттестация	Защита работы	ОК-7, ПК-5, ПК-11
6	Практическое занятие 1	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 3	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 5	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 6	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 7	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 8	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 9	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 10	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ОК-7, ПК-5, ПК-11

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов.

Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	<i>3,5</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Промышленная экология».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленная экология» включает защиту курсовой работы и экзамен.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения,

рекомендации по заданной проблеме.

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных учебном семестре.

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Основные понятия. Цели и задачи промышленной экологии.
2. Сырье и его классификация (по происхождению, первичное, вторичное сырье) полезные ископаемые (возобновляемые, невозобновляемые).
3. Понятие «загрязнение». Классификация загрязнений (по токсичности, по агрегатному состоянию).
4. Нормирование загрязняющих веществ. Основные санитарно-гигиенические нормативы. Сравнение ПДК РФ с международными стандартами.
5. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в воздухе.
6. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
7. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в почве.
8. Производственно-хозяйственные нормативы ПДВ и ПДС.
9. Рациональное природопользование. Безотходные и малоотходные технологии.
10. Основные отрасли народного хозяйства, загрязняющие воздух. Их вклад в загрязнение воздуха.
11. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Санитарно-защитные зоны.
- Очистка газовых выбросов от пыли.
12. Очистка отходящих газов от токсичных газо- и парообразных примесей.

13. Рациональное использование воды. Основные проблемы водоотведения промышленных предприятий.
14. Механические методы очистки сточных вод.
15. Физико-химические методы очистки сточных вод.
16. Химические и термоокислительные методы очистки сточных вод.
17. Биологические методы очистки сточных вод.
18. Защита литосферы от промышленных загрязнений. Источники и классификация отходов.
19. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления.
20. Утилизация отходов нефтепереработки и нефтехимии.
21. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов.
22. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России.
Техногенное загрязнение территории России.
23. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.
24. Гидроэнергетика, ядерная энергетика и их воздействие на природную среду.
25. Альтернативная природосберегающая энергетика.
26. Экологические проблемы транспорта и пути их решения. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.
27. Влияние морского и авиационного транспорта на природную среду. Альтернативное топливо.
28. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности и пути их решения.
29. Экологические проблемы обрабатывающей промышленности и пути их решения.
30. Экологические проблемы черной и цветной металлургии и пути их решения.
31. Экологические проблемы химической и нефтехимической промышленности и пути их решения. Способы очистки воды от нефтепродуктов. Рекультивация почв, загрязненных нефтепродуктами.
32. Экологические проблемы машиностроительной промышленности и пути их решения.
33. Экологические проблемы промышленности строительных материалов и пути их решения.
34. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности и пути их решения.
35. Экологические проблемы агропромышленного комплекса и пути их решения.
36. Экологическая экспертиза и контроль. Экологическое лицензирование.

37. Экологический мониторинг. Экологическая сертификация продукции и услуг.

Экологический аудит.

38. Оценка воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду.

39. Экологическая паспортизация объектов и технологий. Структура и содержание экологического паспорта предприятия.

40. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Разработка нормативов ПДВ, ПДС.

41. Экономика природопользования. Экологические платежи и штрафы.

42. Состояние окружающей природной среды г. Чебоксары и Чувашской Республики.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что концентрации загрязнений в сточной воде до и после очистки соответственно равны X кг/м³ и Y кг/м³.

2. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что очистка сточных вод от загрязнений производилась последовательно двумя методами. Концентрации загрязнений в сточной воде до и после первой очистки соответственно равны X и Y кг/м³. Концентрация загрязнений в сточной воде после второй стадии очистки равна Z кг/м³.

3. В промышленности применяют различные методы умягчения воды, сущность которых заключается в связывании ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} реагентами в нерастворимые и легко удаляемые соединения. Напишите химические реакции, происходящие при обработке воды гашеной известью для устранения временной жесткости удаления ионов железа и связывания CO_2 .

4. Напишите уравнение химической реакции, описывающее аммиачный метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

5. Напишите уравнение химической реакции, описывающее магнезитовый метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

6. По исходным данным необходимо рассчитать категорию опасности промышленного предприятия.

7. По исходным данным рассчитать валовой выброс дымовой трубы котельной, работающей на каменном угле.

8. По исходным данным рассчитайте максимальную концентрацию C_m , мг/м³, вредного вещества в приземном слое при нагретых газопылевых выбросах через трубы с круглым устьем для одиночного источника.

9. По исходным данным рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу (ПДВ, г/с), при котором его максимальная концентрация в приземном слое воздуха не превышает ПДК_{м.р}

10. По исходным данным рассчитать минимальную высоту $H_{\min}$ источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при

которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДК м.р

11. По исходным данным рассчитать минимальную высоту $H_{\min}$ источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДК м.р.

12. Поясните, если коэффициент экологического действия предприятия равен 0,005, то, что можно сказать о соблюдении требований экологической безопасности данным предприятием. Напишите формулу расчета коэффициента экологического действия.

13. Укажите значения коэффициента безотходности K_b для различных типов производств.

14. Установите верную последовательность этапов водоподготовки.

Тематика курсовых работ

1. Биосфера – среда и условие жизни. Принципы устойчивости живого вещества биосферы. Пределы устойчивости биосферы.

2. Мелиорация сельскохозяйственных земель.

3. Система экологического мониторинга.

4. Экологические проблемы промышленности за рубежом.

5. Утилизация отходов автотранспортных средств.

6. Акустическое загрязнение среды обитания.

7. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

8. Загрязнение природной среды ионизирующим излучением.

9. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий.

10. Организация водоохранных зон.

11. Перспективные методы утилизации твердых промышленных отходов.

12. Определение санитарно-защитной зоны предприятия.

13. Механическая очистка промышленных сточных вод.

14. Коагуляция примесей промышленных сточных вод.

15. Электрофлотация в локальных очистных устройствах.

16. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.

17. Гидроэнергетика, ядерная энергетика и их воздействие на природную среду.

18. Экологические проблемы транспорта и пути их решения. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.

19. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности и пути их решения.

20. Экологические проблемы черной и цветной металлургии и пути их решения.

21. Экологические проблемы химической и нефтехимической промышленности и пути их решения.

22. Экологические проблемы машиностроительной промышленности и пути их решения.

23. Экологические проблемы промышленности строительных материалов и пути их решения.

24. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности и пути их решения.

25. Экологические проблемы агропромышленного комплекса и пути их решения.

26. Ионнообменная очистка промышленных сточных вод.

27. Биологические способы очистки промышленных и коммунальных сточных вод.

28. Переработка твердых бытовых и промышленных отходов.

29. Каталитическая очистка газовых выбросов.

30. Электрохимические способы очистки промышленных сточных вод.

Образцы тестовых заданий

1. Промышленные выбросы по способу попадания в атмосферу делятся на:

1. химические и физические;
2. холодные и горячие;
3. органические и неорганические;
4. организованные и неорганизованные;
5. газообразные, жидкие и твердые.

2. Что применяется при биологической очистке сточных вод?

1. адсорбенты;
2. аэротенк;
3. нейтрализатор;
4. адсорбер;
5. катионит.

3. Предельно – допустимая концентрация веществ в водной среде измеряется:

1. мг\л;
2. кг\кг;
3. мг\г;
4. мг\м;
5. мг\кг.

4. Процесс ликвидации запаха сточных вод называется:

1. дезодорация;
2. коагуляция;
3. сорбция;
4. кристаллизация;
5. флотация.

5. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?

1. термический;
2. физический;
3. физико-химический;

4. химический;
5. биохимический.
6. Предельное количество вредного вещества, разрешённое к выбросу от данного источника, при котором приземная концентрация не создаёт опасности для жизни людей, животного и растительного мира, называется:
 1. ПДВ;
 2. ПДК;
 3. ПДУ.
7. К санитарно-гигиеническим нормативам относят:
 1. предельно допустимый выброс (ПДВ) и предельно допустимый сброс (ПДС);
 2. предельно допустимые нагрузки (ПДН);
 3. предельно допустимые нагрузки (ПДН) и предельно допустимые концентрации (ПДК);
 4. предельно допустимые концентрации (ПДК).
8. К производственно-хозяйственным нормативам качества окружающей среды относят:
 1. предельно допустимый выброс (ПДВ) и предельно допустимый сброс (ПДС);
 2. предельно допустимые нагрузки (ПДН);
 3. предельно допустимые нагрузки (ПДН) и предельно допустимые концентрации (ПДК);
 4. предельно допустимые концентрации (ПДК).
9. При определении ПДК учитывают:
 1. влияние вещества на здоровье человека и круговороты вещества;
 2. влияние вещества на природные сообщества;
 3. влияние вещества на круговороты вещества;
 4. влияние вещества на здоровье человека.
10. Временно согласованные выбросы устанавливают для:
 1. поэтапного снижения выбросов;
 2. наложения штрафных санкций на работающие предприятия;
 3. нахождения величин ПДК;
 4. установления комплексных нормативов качества.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)		Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Промышленная экология : учебное пособие URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325900.html	Зайцев В. А.	Лаборатория знаний, 2015. - 385 с.	Всех разделов	6	Эл рес	-
	Экология: Учебник для бакалавров URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394026744.html	Валова В.Д.	М. : Дашков и К, 2017. - 376 с.	Всех разделов	6	Эл. рес	
2	Промышленная экология : учебное пособие URL: https://e.lanbook.com/book/71485	Ю.В. Басов, А.Г. Гурин.	Орел : ОрелГАУ, 2013. — 224 с	Всех разделов	6	Эл. рес.	-
	Экология	В. И. Коробкин, Л. В. Передельский	17-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2011	Всех разделов	6	10	

7.2. Дополнительная литература

№ п / п	Наименование	Автор(ы)	Год и мест о изда ния	Использу ется при изучении разделов	Сем естр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Экология [Электронный ресурс]	Л.В. Передельск ий, В.И. Коробкин, О.Е. Приходчен ко	2009 М.: Кно Рус	Всех разделов	6	1 эл. опт. диск	
2	Экология России	Б.М. Миркин, Л.Г. Наумов	2010 М.: Усто йчив ый мир	Всех разделов	6	3	-
3	Сельскохозяйственная экология	Н.А. Уразаев, А.А.	2000 М.: Коло	Всех разделов	6	100	-

		Вакулин, А.В. Никитин	с				
4	Основы экологии и охрана окружающей среды	А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов	2010 М.: Коло с	Всех разделов	6	26	-
5	Экология [Электронный ресурс]	Г.В.Стадницкий	2007 СПб: Химиздат Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/	Всех разделов	6	15	-
6	Экология	И. Е.Постнов	2009 Нижний Новгород : [б. и.]	Всех разделов	6	1	
7	Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=72577	Ветошкин А.Г.	2016	1-4	6		—
8	Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2014. — 416с. — Режим доступа: http://e-lanbook.com/books/element.php?pll id=49467	Ветошкин А.Г.	2014	4	6		—

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие Т.А. Чеснокова, Н.В. Тукумова, А.П. Куприяновская [и др.]. — Электрон, дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2014. — 171 с. — Режим доступа: http://e-lanbook.com/books/element.php7pll id=63662	Чеснокова Т.А.	2014	1-4	6	—
---	----------------	------	-----	---	---

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы

Организации	Адрес
Справочно-поисковые системы	
Рамблер	http://www.rambler.ru
Яндекс	http://www.ya.ru
Информационные агентства	
Центр экологической информации	http://www.centreco.ru/eco_inet.ph
Словари	http://slovari.yandex.ru/dict/glossary/
Периодические издания	
Вестник экологического образования в России	http://www.mnepu.ru/science/1129/1136/
ГЕО	http://www.geo.ru/
Экологическое право	http://lawinfo.ru/catalog/magazines/ekologicheskoe-pravo/
«Эксперт»	http://www.expert.ru
Экология человека	http://hum-ecol.ru/
Экология и жизнь	http://www.ecolife.ru/
Экология	http://ipae.uran.ru/ecomag

Экологическая промышленность России	http://www.kalvis.ru
Правовые системы	
Гарант	http://www.garant.ru/
Консультант +	http://www.consultant.ru/
Кодекс	http://www.kodeks.ru/

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 322	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
Ауд. 337	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Столы, стулья ученические, доска классная
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

[illegible]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;
- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология»

Формируемые компетенции обучающегося по формам контроля

Форма контроля	ОК-7	ПК-5	ПК-11
Формы текущего контроля			
Опрос (коллоквиум)	+	+	+
Тестирование письменное	+	+	+
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	+	+	+
Индивидуальные задания по курсовой работе	+	+	+
Эссе	+	+	+
Выступление с докладом	+	+	+
Формы промежуточного контроля			
Защита курсовой работы	+	+	+
Экзамен	+	+	+

1.2. Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	культуру безопасности для решения вопросов безопасности жизнедеятельности и сохранения окружающей среды	применять рискориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
ПК-5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности; методы и средства обеспечения технологической и производственной безопасности; характеристик и возрастания антропогенного воздействия на природу	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; выявлять причины и источники возникновения опасностей в технологических процессах и производствах; идентифицировать основные опасности среды обитания человека	общими методами защиты от опасностей в техносфере; общими методами защиты от опасностей в технологических процессах и производствах; методиками количественной оценки и нормирования опасностей
ПК-11	способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей	основные понятия, термины и определения науки о техносферной безопасности; современное состояние мира опасностей и этапы его	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; идентифицировать причины и источники возникновения техносферных опасностей.	общими методами защиты от опасностей в техносфере; культурой безопасности и рискориентированным мышлением

	среды	формирования; источники опасностей и закономерност и их проявления; влияние антропогенной деятельности на состояние среды обитания		
--	-------	---	--	--

1.3. Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Защита лабораторных и практических работ	Перечень вопросов, выносимых на опрос Критерии оценки	10
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос Критерии оценки	10
Тестирование письменное	Комплекты тестов критерии оценки	1
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения Критерии оценки	2
Индивидуальные задания для курсовой работы	Задания по темам Критерии оценки	30
Выступление на практическом занятии (доклад)	Комплект примерных тем рефератов критерии оценки	1
Эссе	Комплект примерных тем эссе Критерии оценки	1
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Защита курсовой работы	Устные вопросы по теме курсовой работы Критерии оценки	30
Экзамен	Вопросы к экзамену Критерии оценки	56

1.4. Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита лабораторных и практических работ	15	2	30

Опрос (коллоквиум)	1	10	10
Тестирование письменное	2	10	20
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	70
Дополнительные			
Выступление на занятии (доклад)	2	5	10

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Промышленная экология»

Семестр	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
6	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Курсовая работа	Промежуточная аттестация	Защита работы	ОК-7, ПК-5, ПК-11
6	Практическое занятие 1	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 3	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 5	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 6	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 7	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое	Текущий	Тестирование	ОК-7, ПК-5, ПК-11

	занятие 8	контроль	письменное	11
	Практическое занятие 9	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Практическое занятие 10	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по практическому занятию)	ОК-7, ПК-5, ПК-11
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ОК-7, ПК-5, ПК-11

3. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Промышленная экология»

3.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Промышленная экология» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на зачет/экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- защита лабораторных и практических работ;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания;
- индивидуальные задания для курсовой работы.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- выступление на практическом занятии (доклад);
- эссе.

3.2. Защита лабораторных и практических работ

3.2.1. Пояснительная записка

Защита лабораторных и практических работ является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Защита работ может проводиться с использованием форм письменного или устного опросов, выполненных индивидуальных заданий.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- вопросы для письменного или устного опроса и критерии оценки ответов;
- примерные темы докладов и критерии оценки выступления.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знать культуру безопасности для решения вопросов безопасности жизнедеятельности и сохранения окружающей среды;
- уметь применять рискориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
- владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ПК-5:

- знать методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности; методы и средства обеспечения технологической и производственной безопасности; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу;
- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; выявлять причины и источники возникновения опасностей в технологических процессах и производствах; идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; общими методами защиты от опасностей в технологических процессах и производствах; методиками количественной оценки и нормирования опасностей;

ПК-11:

- знать основные понятия, термины и определения науки о техносферной безопасности; современное состояние мира опасностей и этапы его формирования; источники опасностей и закономерности их проявления; влияние антропогенной деятельности на состояние среды обитания;

- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; идентифицировать причины и источники возникновения техносферных опасностей;
- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением.

3.2.2. Вопросы к защите отчетов по лабораторным и практическим работам

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству лабораторных и практических занятий. Вопросы к практическим занятиям включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути практических работ

Часть 1.

Вопросы на проверку знаний

1. Что понимают под экологией и каков предмет ее изучения?
2. Этапы исторического развития экологии как науки
3. Природоохранная деятельность и ее основные виды.

Вопросы на проверку понимания

1. Что такое уровни биологической организации жизни? Какие из них являются объектами изучения экологии?
2. Что такое биогеоценоз и экосистема?»?
3. Как подразделяются организмы по характеру источника питания?
4. Что такой живой организм и чем он отличается от неживой природы?
5. Каков механизм адаптации при взаимодействии организма как целостной системы с окружающей средой?
6. Что понимается под диапазоном толерантности организма и как они подразделяются в зависимости от величины этого диапазона?

Часть 2.

Вопросы на проверку знаний

1. Популяция и классификация.
2. Количественные показатели популяции
3. Динамика численности популяций.
4. Регуляция плотности популяции
5. Экологические стратегии выживания
6. Экология биотических сообществ.

7. Видовая и пространственная структура сообществ *Вопросы на проверку понимания*

1. Каково значение популяций в биоте Земли?
2. Что отражают статические показатели популяций?
3. Что отражают динамические показатели популяций?
4. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте и по логистической кривой?

5. В чем суть экологических стратегий выживания?
6. Какие экологические причины вызывают саморегуляцию плотности популяции?
7. Какие экологические пирамиды вы знаете?

Часть 3.

Вопросы на проверку знаний

1. Место биосферы среди оболочек Земли.
2. Состав биосферы как глобальной экосистемы.
3. Круговороты веществ в биосфере.
4. Биогеохимические циклы биогенных веществ в биосфере. *Вопросы на проверку понимания*

1. Какое место биосфера занимает среди оболочек Земли и в чем ее коренное отличие от других оболочек?
2. Из чего состоят абиотическая и биотическая части биосферы как глобальной экосистемы?
3. Что понимал В.И.Вернадский под живым веществом планеты?
4. Какие биохимические принципы лежат в основе биогенной миграции?
5. Какие важнейшие функции живого вещества обеспечиваются посредством малого круговорота веществ в природе?
6. В чем особенности биогеохимических циклов основных биогенных элементов?

Часть 4.

Вопросы на проверку знаний

1. Основные виды антропогенных воздействий на атмосферу
2. Основные источники антропогенных воздействий на атмосферу
3. Локальные последствия загрязнения атмосферы.
4. Глобальные последствия загрязнения атмосферы.

Вопросы на проверку понимания

1. Почему охрана природного воздуха является ключевой проблемой оздоровления окружающей среды?
2. Как называется ядовитая смесь дыма, тумана и пыли?
3. Чем вызваны кислотные дожди?
4. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы?
5. Какие газы способствуют образованию парникового эффекта?
6. Каковы экологические последствия локального загрязнения атмосферы?
7. Что понимают под закислением озер?

Часть 5.

Вопросы на проверку знаний

1. Антропогенные воздействия на гидросферу.
2. Экологические последствия загрязнения гидросферы.
3. Истощение подземных и поверхностных вод.
4. Последствия загрязнений пресноводных экосистем.
5. Последствия загрязнений морских экосистем.

Вопросы на проверку понимания

1. Какие виды и источники загрязнения гидросферы?
2. Что понимают под эвтрофированием?
3. Каковы экологические последствия загрязнения пресноводных экосистем?
4. Каковы экологические последствия загрязнения морских экосистем?
5. Что понимают под истощением вод?
6. Что понимают под загрязнением водоемов?
7. В чем проявляется бактериальное загрязнение?
8. Какие воды называют сточными? 10

Часть 6.

Вопросы на проверку знаний

1. Антропогенные воздействия на литосферу.
2. Основные виды антропогенного воздействия на почвы.
3. Воздействия на горные породы и их массивы.
4. Воздействия на массивы горных пород.
5. Воздействия на недра.

Вопросы на проверку понимания

1. Что понимают под деградацией почв?
2. В чем проявляется антропогенное воздействие на литосферу?
3. Что такое опустынивание?
4. Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?
5. Охарактеризуйте экологический ущерб от водной и ветровой эрозии.
6. В чем отличие оползней от карста?
7. Что понимают под недрами?

Часть 7.

Вопросы на проверку знаний

1. Направления инженерной экологической защиты.
2. Малоотходная и безотходная технологии и их роль в защите среды обитания.
3. Биотехнология в охране окружающей среды.
4. Нормирование качества окружающей среды.

Вопросы на проверку понимания

1. Что понимают под качеством окружающей среды?
2. Какие нормативы относятся к санитарно-гигиеническим?
3. Какие нормативы относятся к производственно-хозяйственным? 4. Какие комплексные нормативы окружающей среды вы знаете?

Часть 8.

Вопросы на проверку знаний

1. Экологизация технологических процессов.

2. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере.
3. Очистка газовых выбросов от вредных примесей
4. Устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения

Вопросы на проверку понимания

1. Какие методы пылегазоочистки вы знаете?
2. Какие мокрые пылеуловители вы знаете?
3. Назовите сухие пылеуловители и их принцип действия.
4. В чем заключается принцип работы электрофильтров?
5. На чем основан абсорбционный метод очистки?
6. На чем основан адсорбционный метод очистки?

Часть 9

Вопросы на проверку знаний

1. Химические методы очистки производственных сточных вод.
2. Физико-химические методы очистки производственных сточных вод.
3. Защита почв от водной и ветровой эрозии.
4. Рекультивация нарушенного почвенного покрова.
5. Мелиоративные мероприятия.
6. Защита массивов горных пород.

Вопросы на проверку понимания

1. Каким образом очищают сточные воды?
2. Что такое зоны санитарной охраны (ЗСО)?
3. Какие экологические принципы положены в основу рационального природопользования недр?
4. Что такое рекультивация земель?
5. Как защищают почвы от эрозии?
6. Какие меры защиты почв от вторичного засоления вы знаете?
7. Какие меры защиты почв от заболачивания вы знаете?
8. Какие меры защиты почв от загрязнения вы знаете?

3.2.3. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на лабораторных и практических занятиях, проводимую в форме устного или письменного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	4,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	3,0
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1,0

3.3. Опрос (коллоквиум)

3.3.1. Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Промышленная экология» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам изучения разделов дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.3.2. Перечень вопросов, выносимых на опрос

1. Проблемы взаимодействия общества и природы в современных условиях.
2. Природа как совершенное, экономичное, безотходное и экологически чистое и безвредное производство.
3. Экологические катастрофы и их последствия для окружающего мира.
4. Загрязнение окружающей среды - реальный и угрожающий фактор современной цивилизации.
5. Окружающая среда и научные основы ее охраны.
6. Природоохранные движения в обществе.
7. Общие черты современного экологического кризиса.
8. Озоновый слой атмосферы и последствия его разрушения.
9. Парниковый эффект и тепловая болезнь Планеты.
10. Заповедники - основа экологического равновесия.
11. Красная книга - международный кадастр глобального масштаба.
12. Учение о биосфере - одно из крупнейших обобщений естествознания XX века.
13. Биосфера и научно-технический прогресс.
14. Разнообразие проблем современной экологии.
15. Успехи решения экологических проблем своего региона.
16. Проблемы стабилизации антропогенных ландшафтов.
17. Адаптация живых организмов к среде обитания:
18. Экологическое лицензирование.
19. Минеральные удобрения и загрязнение окружающей среды.
20. Биологические методы борьбы с вредителями с/х растений.
21. Действие антропогенных изменений окружающей среды на здоровье человека.
22. Социально-экологические законы Б. Коммонера и их роль в оптимизации развития социосистем.

3.3.3. Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

3.4. Тестирование письменное

3.4.1. Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.4.2.База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Промышленная экология» как контрольный срез знаний один раз в семестре.

1. Промышленные выбросы по способу попадания в атмосферу делятся на:
 1. химические и физические;
 2. холодные и горячие;
 3. органические и неорганические;
 4. организованные и неорганизованные;
 5. газообразные, жидкие и твердые.
2. Что применяется при биологической очистке сточных вод?
 1. адсорбенты;
 2. аэротенк;
 3. нейтрализатор;

4. адсорбер;
 5. катионит.
3. Предельно – допустимая концентрация веществ в водной среде измеряется:
1. мг\л;
 2. кг\кг;
 3. мг\г;
 4. мг\м;
 5. мг\кг.
4. Процесс ликвидация запаха сточных вод называется:
1. дезодорация;
 2. коагуляция;
 3. сорбция;
 4. кристаллизация;
 5. флотация.
5. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?
1. термический;
 2. физический;
 3. физико-химический;
 4. химический;
 5. биохимический.
6. Предельное количество вредного вещества, разрешённое к выбросу от данного источника, при котором приземная концентрация не создаёт опасности для жизни людей, животного и растительного мира, называется:
1. ПДВ;
 2. ПДК;
 3. ПДУ.
7. К санитарно-гигиеническим нормативам относят:
1. предельно допустимый выброс (ПДВ) и предельно допустимый сброс (ПДС);
 2. предельно допустимые нагрузки (ПДН);
 3. предельно допустимые нагрузки (ПДН) и предельно допустимые концентрации (ПДК);
 4. предельно допустимые концентрации (ПДК).
8. К производственно-хозяйственным нормативам качества окружающей среды относят:
1. предельно допустимый выброс (ПДВ) и предельно допустимый сброс (ПДС);
 2. предельно допустимые нагрузки (ПДН);
 3. предельно допустимые нагрузки (ПДН) и предельно допустимые концентрации (ПДК);
 4. предельно допустимые концентрации (ПДК).
9. При определении ПДК учитывают:
1. влияние вещества на здоровье человека и круговороты вещества;
 2. влияние вещества на природные сообщества;

3. влияние вещества на круговороты вещества;
 4. влияние вещества на здоровье человека.
10. Временно согласованные выбросы устанавливают для:
1. поэтапного снижения выбросов;
 2. наложения штрафных санкций на работающие предприятия;
 3. нахождения величин ПДК;
 4. установления комплексных нормативов качества.
11. Концентрация загрязняющего вещества, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченном вдыхании называется:
1. предельно допустимая максимально разовая концентрация вещества;
 2. предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоне;
 3. интегральным показателем чистоты воздуха;
 4. предельно допустимая среднесуточная концентрация вещества.
12. Интегральные показатели качества воды позволяют судить:
1. о содержании в водоеме живых организмов;
 2. о степени загрязнения водоема неорганическими веществами;
 3. об эффективности процессов самоочищения водоема;
 4. об общем количестве загрязняющих веществ, попадающих в водоем за определенный промежуток времени.
13. На сложность определения ПДК для почв влияет:
1. активная микробиологическая жизнь в почве;
 2. многообразие типов почв;
 3. малая подвижность вещества в почве;
 4. все перечисленные факторы.
14. Концентрация вредных веществ, которая в течение 30 минут не вызывает у человека отрицательных рефлекторных реакций, называется:
1. ПДК среднесуточная;
 2. ПДК минимальная;
 3. ПДК максимально разовая.
15. Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферный воздух измеряется в...
1. мл/час;
 2. г/сек;
 3. мг/м³;
 4. т/м³.
16. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
1. нейтрализация;
 2. коагуляция;
 3. сорбция;
 4. центрифугирование.
17. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:
1. пленочные абсорберы;
 2. конденсаторы;

3. динамические пылеуловители;
4. фильтры.
18. Введите название аппарата пылеочистки:
19. Механизм гравитационного осаждения частиц из горизонтально направленного потока газов, используется в:
 1. пылеосадительных камерах;
 2. инерционных пылеуловителях;
 3. циклонах;
 4. ротоклонах.
20. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:
 1. производственные;
 2. бытовые;
 3. атмосферные;
 4. комбинированные.
21. Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется:
 1. ионный обмен;
 2. адсорбция;
 3. хемосорбция;
 4. абсорбция.
22. При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения не используют ... лимитирующего показателя вредности:
 1. санитарно-токсикологический;
 2. общесанитарный;
 3. органолептический;
 4. рыбохозяйственный.
23. Введите название аппарата для механической очистки сточных вод:
24. Введите название аппарата пылеочистки:
— — —
25. Введите название аппарата мокрой очистки газов:
26. Введите название аппарата пылеочистки
27. Введите название аппарата пылеочистки:
28. В процессе биологической очистки используется:
 1. анаэробный и аэробный процессы;
 2. только анаэробные процессы;
 3. только аэробные процессы.
29. Процесс биологической очистки чувствителен к:
 1. температуре;
 2. концентрации загрязнителей;
 3. температуре и концентрации загрязнителей.
30. Промышленные выбросы, поступающие в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы – это:

1. непрерывные выбросы;
2. организованные выбросы;
3. неорганизованные выбросы.

3.4.3. Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 6 баллов.

3.5. Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

3.5.1. Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.5.2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания выполняются студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 обязательных домашних заданий.

Задания, обязательные для выполнения

Задание 1.

1. Изучите основные свойства популяции: динамику, структуру, биотический потенциал.
2. Постройте модель экспоненциального роста.

Задание 2.

1. Изучите трофическую структуру биоценоза.
2. Составьте диаграммы видового разнообразия лесного и водного биоценозов.

Задание 3.

1. Изучите агроэкологические последствия загрязнения атмосферы. .

Задание 4.

1. Проведите расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта.

Задание 5.

1. Проведите оценку выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от производственных участков.

Задание 6.

1. Проведите оценку выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ферменного биогеоценоза.

Задание 7.

1. Проведите оценку потерь растениеводческой продукции вследствие загрязнения атмосферы.

Дополнительные задания

Задание 1.

.Используя данные натурных наблюдений, описать популяцию живых организмов.

Определите среднюю численность популяции.

Выявите характер распределения популяции по основной территории. Постройте графическую модель биотического потенциала популяции *Задание 2.*

Изучите взаимоотношения популяций в сообществах.

Задание 3.

Изучите границы биосферы.

Задание 4.

Изучите антропогенные воздействия на биосферу.

3.5.3. Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 5 баллов. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность решения задачи	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	2
Правильность расчетов	2,0
<i>Итого</i>	<i>5</i>

3.6. Индивидуальные задания по курсовой работе

3.6.1. Пояснительная записка

Выполнение курсовой работы является важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Курсовая работа требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска.

Выполнение курсовой работы и их публичная защита позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Курсовая работа предполагает поиск и обработку статического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.6.2. Критерии оценивания

Критерии оценивания выполнения курсовой работы устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждого раздела задания – 3 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих четыре раздела – 12 баллов. Итоговый результат за выполнение каждого раздела задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность решения задачи	0,3
Использование наиболее актуальных вопросов	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов	1,5
<i>Итого</i>	<i>3,0</i>

3.7. Выступление на практическом занятии (доклад)

3.7.1. Пояснительная записка

Выступление с докладом на практическом занятии является дополнительным видом работ для формирования повышенного уровня освоения компетенций и предполагает самостоятельный подбор студентом темы для доклада по согласованию с преподавателем, либо выбор из предложенных тем. Выступление с докладом может осуществляться с применением или без применения презентаций. Регламент выступления – 5-7 минут.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.7.2. Примерные темы докладов

1. Техногенные системы. Их особенности. Основные причины возникновения техногенных опасностей.
2. Технологические системы. Основные виды технологий.
3. Основные стандарты качества окружающей среды.
4. Предмет, цели и задачи промышленной экологии.
5. Направления промышленной экологии.
6. Производственный процесс. Общие требования к производству. Схема производственного процесса.
7. Безотходная технология. Принципы безотходного производства. Критерии безотходности.
8. Основные источники образования отходов производства.
9. Промышленные источники загрязнения воздуха.

10. Характеристики промышленных выбросов по ГОСТ 17.2.1.01 - 7.
11. Классификация источников загрязнения атмосферы.
12. Четыре группы промышленных производств в зависимости от характера выбросов.
13. Классификация основных видов твердых отходов.
14. Сырьё. Характеристика сырья. Пути решения сырьевой проблемы.

3.7.3. Критерии оценивания

Оценивается доклад максимум в 5 баллов, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету. Доклад оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Балл
Соответствие содержания заявленной теме	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	2
<i>Итого</i>	5

3.8. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Промышленная экология».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленная экология»

3.8.1. Защита курсовой работы

3.8.1.1. Пояснительная записка

Полностью оформленная курсовая работа представляется руководителю, не позднее, чем за 7 дней до защиты.

После просмотра и одобрения курсовой работы руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой не позднее, чем за 3 дня до защиты.

После получения на титульном листе подписей руководителя, заведующего кафедрой, и при наличии письменного отзыва руководителя курсовая работа допускается к защите.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.8.1.2. Критерии оценивания

Курсовую работу принимает комиссия, состоящая из двух преподавателей кафедры. К защите студент готовит доклад продолжительностью 5...7 мин, в котором излагает цель курсовой работы, методы решения каждой части раздела и делает выводы. Помимо этого, он

отвечает на вопросы, задаваемые членами комиссии по теме курсовой работы. По результатам доклада и ответов на вопросы курсовая работа оценивается по пяти бальной системе.

3.8.2. Экзамен

3.8.2.1. Пояснительная записка

Экзамен как форма контроля проводится в конце второго учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – устный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11.

3.8.2.2. Вопросы к экзамену

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме (практического характера).

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных в первом учебном семестре, а также из материалов, пройденных во втором семестре.

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Основные понятия. Цели и задачи промышленной экологии.
2. Сырье и его классификация (по происхождению, первичное, вторичное сырье) полезные ископаемые (возобновляемые, невозобновляемые).
3. Понятие «загрязнение». Классификация загрязнений (по токсичности, по агрегатному состоянию).
4. Нормирование загрязняющих веществ. Основные санитарно-гигиенические нормативы. Сравнение ПДК РФ с международными стандартами.
5. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в воздухе.
6. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
7. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в почве.
8. Производственно-хозяйственные нормативы ПДВ и ПДС.

9. Рациональное природопользование. Безотходные и малоотходные технологии.

10. Основные отрасли народного хозяйства, загрязняющие воздух. Их вклад в загрязнение воздуха.

11. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Санитарно-защитные зоны.

Очистка газовых выбросов от пыли.

12. Очистка отходящих газов от токсичных газо- и парообразных примесей.

13. Рациональное использование воды. Основные проблемы водоотведения промышленных предприятий.

14. Механические методы очистки сточных вод.

15. Физико-химические методы очистки сточных вод.

16. Химические и термоокислительные методы очистки сточных вод.

17. Биологические методы очистки сточных вод.

18. Защита литосферы от промышленных загрязнений. Источники и классификация отходов.

19. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления.

20. Утилизация отходов нефтепереработки и нефтехимии.

21. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов.

22. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России.

Техногенное загрязнение территории России.

23. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.

24. Гидроэнергетика, ядерная энергетика и их воздействие на природную среду.

25. Альтернативная природосберегающая энергетика.

26. Экологические проблемы транспорта и пути их решения. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.

27. Влияние морского и авиационного транспорта на природную среду. Альтернативное топливо.

28. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности и пути их решения.

29. Экологические проблемы обрабатывающей промышленности и пути их решения.

30. Экологические проблемы черной и цветной металлургии и пути их решения.

31. Экологические проблемы химической и нефтехимической промышленности и пути их решения. Способы очистки воды от нефтепродуктов. Рекультивация почв, загрязненных нефтепродуктами.

32. Экологические проблемы машиностроительной промышленности и пути их решения.

33. Экологические проблемы промышленности строительных материалов и пути их решения.

34. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности и пути их решения.

35. Экологические проблемы агропромышленного комплекса и пути их решения.

36. Экологическая экспертиза и контроль. Экологическое лицензирование.

37. Экологический мониторинг. Экологическая сертификация продукции и услуг.

Экологический аудит.

38. Оценка воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду.

39. Экологическая паспортизация объектов и технологий. Структура и содержание экологического паспорта предприятия.

40. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Разработка нормативов ПДВ, ПДС.

41. Экономика природопользования. Экологические платежи и штрафы.

42. Состояние окружающей природной среды г. Чебоксары и Чувашской Республики.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что концентрации загрязнений в сточной воде до и после очистки соответственно равны X кг/м³ и Y кг/м³.

2. Чему равна эффективность обезвреживания сточной воды, если известно, что очистка сточных вод от загрязнений производилась последовательно двумя методами. Концентрации загрязнений в сточной воде до и после первой очистки соответственно равны X и Y кг/м³. Концентрация загрязнений в сточной воде после второй стадии очистки равна Z кг/м³.

3. В промышленности применяют различные методы умягчения воды, сущность которых заключается в связывании ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} реагентами в нерастворимые и легко удаляемые соединения. Напишите химические реакции, происходящие при обработке воды гашеной известью для устранения временной жесткости удаления ионов железа и связывания CO_2 .

4. Напишите уравнение химической реакции, описывающее аммиачный метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

5. Напишите уравнение химической реакции, описывающее магнезитовый метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы.

6. По исходным данным необходимо рассчитать категорию опасности промышленного предприятия.

7. По исходным данным рассчитать валовой выброс дымовой трубы котельной, работающей на каменном угле.

8. По исходным данным рассчитайте максимальную концентрацию C_m , мг/м³, вредного вещества в приземном слое при нагретых газопылевых выбросах через трубы с круглым устьем для одиночного источника.

9. По исходным данным рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу (ПДВ, г/с), при котором его максимальная концентрация в приземном слое воздуха не превышает ПДК_{м.р}

10. По исходным данным рассчитать минимальную высоту H_{min} источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДК м.р

11. По исходным данным рассчитать минимальную высоту H_{min} источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает ПДК м.р.

12. Поясните, если коэффициент экологического действия предприятия равен 0,005, то, что можно сказать о соблюдении требований экологической безопасности данным предприятием. Напишите формулу расчета коэффициента экологического действия.

13. Укажите значения коэффициента безотходности K_b для различных типов производств.

14. Установите верную последовательность этапов водоподготовки.

3.8.2.3. Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Промышленная экология». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

ОК-7:

- знать культуру безопасности для решения вопросов безопасности жизнедеятельности и сохранения окружающей среды;
- уметь применять рискориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
- владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ПК-5:

- знать методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности; методы и средства обеспечения технологической и производственной безопасности; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу;

- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; выявлять причины и источники возникновения опасностей в технологических процессах и производствах; идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; общими методами защиты от опасностей в технологических процессах и производствах; методиками количественной оценки и нормирования опасностей;

ПК-11:

- знать основные понятия, термины и определения науки о техносферной безопасности; современное состояние мира опасностей и этапы его формирования; источники опасностей и закономерности их проявления; влияние антропогенной деятельности на состояние среды обитания;

- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; идентифицировать причины и источники возникновения техносферных опасностей;

- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением.

1. Учебный план проведения интерактивных занятий

Учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрено 12 часов интерактивных занятий в 6 семестре, по заочной форме обучения – 8 часов интерактивных занятий на 4 курсе.

2. Порядок организации интерактивных занятий по дисциплине

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.

Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Промышленная экология» используются три вида интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- учебная дискуссия;
- деловая игра.

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между

аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;
- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;
- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;
- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;
- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;
- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;
- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

Дискуссия (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг,

диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;
- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;
- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;
- не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;
- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;
- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.
- сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

3. Содержание и информационное обеспечение интерактивных занятий

Тема 1.1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии

Вводная лекция с использованием видеоматериалов на предмет рассмотрения вопросов промышленной экологии в современных условиях, основных понятий.

В ходе лекции ставятся следующие вопросы:

- цель и задачи курса;

- принципы, методы, аксиомы промышленной экологии;
- анализа систем экологической безопасности, существующих в настоящее время в России.

Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия

Лекция с элементами беседы, с использованием мультимедиа на предмет рассмотрения вопросов системы экологической характеристики промышленного предприятия.

В ходе лекции ставятся следующие вопросы:

- функциональная схема промышленного производства;
- основные технологические компоненты промышленного производства (сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы);
- источники промышленного воздействия на ОС.
- критерии экологической эффективности производства.

Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу

Проблемная лекция с использованием мультимедиа на предмет рассмотрения вопросов природы и происхождения основных веществ, загрязняющих атмосферу.

В ходе лекции ставятся следующие вопросы:

- загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое).
- химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения.
- смоги, кислотные осадки, парниковый эффект.
- источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы.
- Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля

Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации

Учебная дискуссия по изучению основных стандартов качества окружающей среды и нормативно-технической документации

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н\ Д.: Феникс, 2011.

2. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=72577>.

Тема 4.10. Расчет циклона

Учебная дискуссия по изучению расчета оборудования для очистки отходящих газов.

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н\ Д.: Феникс, 2011.

2. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=72577>.

Тема 4.15. Определение органолептических показателей качества воды

Учебная дискуссия по определению органолептических показателей качества воды.

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н\ Д.: Феникс, 2011.

2. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=72577>.

4. Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения– 2 балла.

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2

Не принимает участия в обсуждении	0	0	0
-----------------------------------	---	---	---

Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия

Критерий	баллы
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
Итоговый максимальный балл	2,0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Промышленная экология» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ОК-7:

- знать культуру безопасности для решения вопросов безопасности жизнедеятельности и сохранения окружающей среды;

- уметь применять рискориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

- владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ПК-5:

- знать методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности; методы и средства обеспечения технологической и производственной безопасности; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу;

- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; выявлять причины и источники возникновения опасностей в технологических процессах и производствах; идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; общими методами защиты от опасностей в технологических процессах и производствах; методиками количественной оценки и нормирования опасностей;

ПК-11:

- знать основные понятия, термины и определения науки о техносферной безопасности; современное состояние мира опасностей и этапы его формирования; источники опасностей и закономерности их проявления; влияние антропогенной деятельности на состояние среды обитания;

- уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; идентифицировать причины и источники возникновения техносферных опасностей;

- владеть общими методами защиты от опасностей в техносфере; культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Принципы экологической безопасности и задачи промышленной экологии		
2	Тема 1.1. Введение в промышленную экологию	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
3	Тема 1.2. Основные стандарты качества окружающей среды. Изучение нормативно-технической документации	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания

4	Раздел 2. Промышленные производства и их влияние на окружающую <u>среду</u>		
5	Тема 2.1. Экологическая характеристика промышленного предприятия	Анализ фактических материалов	Опрос
6	Тема 2.2. Сырьё как основной компонент производственного процесса	Работа с учебной литературой	Опрос
7	Тема 2.3. Источники промышленного воздействия на ОС. Определение категории опасности предприятия (КОП) по степени <u>воздей-ствия на атмосферу</u>	Написание реферата	Проверка задания
8	Раздел 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха		
9	Тема 3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
10	Тема 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
11	Тема 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация	Работа с учебной литературой	Опрос
12	Тема 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки	Работа с учебной литературой	Опрос
	Раздел 4. Технологии обеспечения экологической безопасности		
	Тема 4.1. Источники и характеристика выбросов вредных веществ промышленных предприятий	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.2. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	Подготовка доклада	Оценка выступления
	Тема 4.3. Водообеспечение <u>пред-приятий и очистка производственных сточных вод</u>	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.4. Обработка осадков сточных вод	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.5. Отходы промышленного производства	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.6. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ <u>в атмосфере</u>	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.7. Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ <u>в атмосфере</u>	Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос
	Тема 4.8. Расчет выбросов систем складирования угля	Составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания

	Тема 4.9. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании то-плива в котлоагрегатах котельной	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.10. Расчет циклона	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.11. Расчет скруббера Вентури	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.12. Расчет концентрации солей в воде продувки для замкнутой системы водопользования	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.13. Расчет оборотной системы водоснабжения	Анализ фактических материалов	Оценка выступления
	Тема 4.14. Расчет первичного отстойника	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
	Тема 4.15. Определение органо-лептических показателей качества воды	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.16. Очистка воды от загрязнений	Работа с учебной литературой	Опрос
	Тема 4.17. Шумовое загрязнение окружающей среды	Работа с учебной литературой	Опрос
	Выполнение, защита курсовой работы	Работа с учебной литературой	Опрос

2. Курсовая работа

2.1. Задание на курсовую работу

Методический материал для выполнения курсовой работы приведен в методических указаниях по выполнению курсовой работы (направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность). Для дневной формы обучения номер варианта определяет преподаватель, студенты-заочники номер варианта определяют самостоятельно по последним двум цифрам номера зачетной книжки.

2.2. Рекомендации по оформлению курсовой работы

Преподаватель проводит вступительную беседу, в которой излагает характер исходных данных, примерный объем и содержание разделов курсовой работы, порядок ее выполнения, а также основные требования по оформлению.

Курсовая работа выполняется студентами в основном вне сетки часов по расписанию учебных занятий, а также на отдельных занятиях в аудитории, отведенных на самостоятельную работу.

В процессе выполнения курсовой работы преподаватель проводит в установленное время групповые и индивидуальные консультации по содержанию курсовой работы и оказывает помощь студентам в решении неясных вопросов.

При проведении консультаций преподаватель использует личные контакты со студентами для изучения их способностей и стремлений,

развития у них любви к избранной специальности и творческой инициативы, воспитания воли, настойчивости, трудолюбия и других качеств, необходимых для будущего инженера и руководителя.

Выполненная курсовая работа к указанному в задании сроку сдается преподавателю на просмотр, затем, после внесения уточнений и устранения ошибок, защищается на кафедре и оценивается по пяти балльной шкале.

Тематика курсовых работ

1. Биосфера – среда и условие жизни. Принципы устойчивости живого вещества биосферы. Пределы устойчивости биосферы.
2. Мелиорация сельскохозяйственных земель.
3. Система экологического мониторинга.
4. Экологические проблемы промышленности за рубежом.
5. Утилизация отходов автотранспортных средств.
6. Акустическое загрязнение среды обитания.
7. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.
8. Загрязнение природной среды ионизирующим излучением.
9. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий.
10. Организация водоохранных зон.
11. Перспективные методы утилизации твердых промышленных отходов.
12. Определение санитарно-защитной зоны предприятия.
13. Механическая очистка промышленных сточных вод.
14. Коагуляция примесей промышленных сточных вод.
15. Электрофлотация в локальных очистных устройствах.
16. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.
17. Гидроэнергетика, ядерная энергетика и их воздействие на природную среду.
18. Экологические проблемы транспорта и пути их решения. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.
19. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности и пути их решения.
20. Экологические проблемы черной и цветной металлургии и пути их решения.
21. Экологические проблемы химической и нефтехимической промышленности и пути их решения.
22. Экологические проблемы машиностроительной промышленности и пути их решения.
23. Экологические проблемы промышленности строительных материалов и пути их решения.
24. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности и пути их решения.
25. Экологические проблемы агропромышленного комплекса и пути их решения.

26. Ионнообменная очистка промышленных сточных вод.
27. Биологические способы очистки промышленных и коммунальных сточных вод.
28. Переработка твердых бытовых и промышленных отходов.
29. Каталитическая очистка газовых выбросов.
30. Электрохимические способы очистки промышленных сточных вод.

3. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

3.1. Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией помешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних

эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Темы докладов

1. Техногенные системы. Их особенности. Основные причины возникновения техногенных опасностей.
2. Технологические системы. Основные виды технологий.
3. Основные стандарты качества окружающей среды.
4. Предмет, цели и задачи промышленной экологии.
5. Направления промышленной экологии.
6. Производственный процесс. Общие требования к производству. Схема производственного процесса.
7. Безотходная технология. Принципы безотходного производства. Критерии безотходности.
8. Основные источники образования отходов производства.
9. Промышленные источники загрязнения воздуха.
10. Характеристики промышленных выбросов по ГОСТ 17.2.1.01 - 7.
11. Классификация источников загрязнения атмосферы.
12. Четыре группы промышленных производств в зависимости от характера выбросов.
13. Классификация основных видов твердых отходов.
14. Сырьё. Характеристика сырья. Пути решения сырьевой проблемы.

3.2. Подготовка реферата

Реферат (от лат. refero ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам понравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написании реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).

5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

Стилистика текста

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова

«век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее). Оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многозначные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует

относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы

слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объём реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объём.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

15. Проблемы взаимодействия общества и природы в современных условиях.
16. Природа как совершенное, экономичное, безотходное и экологически чистое и безвредное производство.
17. Экологические катастрофы и их последствия для окружающего мира.
18. Загрязнение окружающей среды - реальный и угрожающий фактор современной цивилизации.
19. Окружающая среда и научные основы ее охраны.
20. Природоохранные движения в обществе.
21. Общие черты современного экологического кризиса.
22. Озоновый слой атмосферы и последствия его разрушения.
23. Парниковый эффект и тепловая болезнь Планеты.
24. Заповедники - основа экологического равновесия.
25. Красная книга - международный кадастр глобального масштаба.
26. Учение о биосфере - одно и крупнейших обобщений естествознания XX века.
27. Биосфера и научно-технический прогресс.
28. Разнообразие проблем современной экологии.
15. Успехи решения экологических проблем своего региона.
16. Проблемы стабилизации антропогенных ландшафтов.
17. Адаптация живых организмов к среде обитания:

18. Экологическое лицензирование.
19. Минеральные удобрения и загрязнение окружающей среды.
20. Биологические методы борьбы с вредителями с/х растений.
21. Действие антропогенных изменений окружающей среды на здоровье человека.
22. Социально-экологические законы Б. Коммонера и их роль в оптимизации развития социозкосистем.

4. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Вариант № 1

1. Сточные воды, содержащие H_2SO_4 - 40 г/л, ZnSO_4 - 5.5 г/л, обезвреживаются реагентным методом (7% раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Шлам отстаивается (влажность 96%), осветленная вода после доочистки возвращается в систему оборотного водоснабжения. Далее осадок фильтруют на вакуум-фильтре (влажность 64%). Определить процентный состав шлама на всех операциях обезвреживания. Предложить методы обработки или утилизации осадка.

2. Перед сбросом объединяются условно чистые сточные воды после охлаждения оборудования (концентрация взвешенных веществ $C_{\text{вв}} = 50$ мг/л, концентрация нефтепродуктов $C_{\text{н.п}} = 0.15$ мг/л, $q = 50$ м³/ч), очищенные методом отстаивания сточные воды после промывки сыпучих материалов ($C_{\text{в.в}} = 2500$ мг/л, $q = 15$ м³/ч), сточные воды после реагентной очистки ($C_{\text{ост}}^{\text{Fe}^{3+}} = 2.5$ мг/л, $C_{\text{ост}}^{\text{Cr}^{3+}} = 1.5$ мг/л, $q = 10$ м³/ч). Оценить условия спуска Fe^{3+} Cr^{3+} сточных вод в водоем рыбохозяйственного назначения и санитарное состояние водоема, если расход воды в водоеме 1500 м³/ч, коэффициент смешения $y = 0.2$. Фоновые концентрации: $C_{\text{ф(в.в.)}} = 0.2$ ПДК, $C_{\text{ф(н.п.)}} = 0.3$ ПДК, $C_{\text{ф(ре)}} = 0.4$ ПДК, $C_{\text{ф(сг)}} = 0.4$ ПДК. В случае необходимости предложить мероприятия по улучшению качества водного объекта.

Предельно допустимые концентрации: $\text{ИДК}_{\text{вв}} = 25$ мг/л, $\text{ПДК}_{\text{н.п.}} = 0.01$ мг/л, $\text{ПДК}_{\text{сг}} = 0.01$ мг/л.

Вариант № 2

1. Предложить технологическую схему переработки сточных вод травильного отделения ($\text{H}_2\text{SO}_4 = 40$ г/л, $\text{FeSO}_4 = 5.5$ г/л, $\text{NiSO}_4 = 1.5$ г/л) с получением трех индивидуальных соединений. Рассчитать массу соединений, образующихся при переработке 55 м³/ч сточных вод, при условии, что осадители взяты в избытке. Определить концентрацию ионов SO_4^{2-} в растворе после обезвреживания 5% раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до pH=7. Оценить условия спуска сточных вод (по SO_4^{2-}) в водоем рыбохозяйственного водопользования ($Q = 40000$ м³/ч, коэффициент смешения $y = 0.2$, ПДК = 500 мг/л, $C_{\text{ф}} = 85$ мг/л).

2. Сточные воды, содержащие 8.5 г/л FeSO_4 , 1.0 г/л H_2SO_4 , 1.5 г/л HCl , нейтрализуются 8% раствором аммиака до pH=7.5. Определить состав раствора после нейтрализации и окисления O_2 воздуха, если степень очистки от железа (III) составит 95%. Оценить условия спуска сточных вод (по железу) в водоем рыбохозяйственного назначения ($Q = 142000$ м³/ч, $q = 20$

$\text{м}^3/\text{ч}$, $y = 0.1$, фоновая концентрация Fe(III) - 2.5 мг/л). Предельно допустимые концентрации загрязнений в водоеме рыбохозяйственного назначения, мг/л: аммиак - 0.05, хлорид аммония - 1.2, сульфат аммония - 1.0, железо (III) - 0.05, железо (II) - 0.05. Определить качественный состав образующегося осадка.

5. Задания для самостоятельного контроля знаний

Тема Становление экологии как биологической науки.

Этапы развития экологии.

1. Что такое экология и предмет ее изучения?
2. В чем состоят функциональные отличия и задачи теоретической и прикладной экологии?
3. Какие этапы исторического развития экологии как науки?
4. Какова роль отечественных ученых в становлении и развитии экологии?
5. Что такое природоохранная деятельность и каковы ее основные виды?
6. Почему каждому обществу, в том числе и инженерно-техническим работникам необходимы, экологическая культура и экологическое образование?

Тесты.

1. Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется _____ экологией
 - а) химической
 - б) сельскохозяйственной
 - в) глобальной
 - г) общей
2. Изучением влияния выбросов предприятий и заводов на ОС, снижением этого влияния за счет совершенствования технологий занимается _____ экология
 - а) социальная
 - б) промышленная
 - в) сельскохозяйственная
 - г) химическая
3. Моделированием экологических процессов занимается _____ экология
 - а) математическая
 - б) экономическая
 - в) промышленная
 - г) химическая
4. Предметом изучения синэкологии являются ...
 - а) приспособления особей определенного вида к условиям среды

- б) пространственная, фенотипическая и демографическая структуры популяции
- в) возрастной, половой и размерный состав особей популяции
- г) пространственная, видовая и трофическая структура сообщества

5. Механизмы разрушения биосферы человеком и разработку принципов рационального использования природных ресурсов изучает...

- а) сельскохозяйственная экология
- б) популяционная экология
- в) экология человека
- г) прикладная экология

6. Экология – наука, изучающая...

- а) приспособления организмов к условиям окружающей среды
- б) анатомо-морфологическое строение тела организмов
- в) технологии получения новых сортов растений и пород животных
- г) хозяйственное значение организмов растений и животных

Ответы на тесты

- 1. г
- 6. а
- 2. б
- 3. а
- 4. г
- 5. г

2. Тема Структура и динамика популяций. Экологическая система

Вопросы для самоконтроля.

- 1. Каково место популяций в биоте Земли?
- 2. Какие статические показатели популяции вы знаете?
- 3. Что отражают динамические показатели популяции?
- 4. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте и по логистической кривой?
- 5. В чем суть экологической стратегии выживания?
- 6. Как классифицируются экологические факторы, регулирующие плотность популяции?
- 7. Какие экологические причины вызывают саморегуляцию плотности популяции?

Тесты

- 1. Совокупность особей одного вида, которая обладает общим генофондом и занимает определенную территорию, называется...
- а) экосистемой

- б) сообществом
- в) популяцией
- г) экологической группировкой

2. Совокупность популяций видов микроорганизмов (бактерий и грибов) биоценоза составляет...

- а) микробиоценоз
- б) микромир
- в) микротом
- г) микроценоз

3. Совокупность особей является популяцией, если они...

- а). постоянно скрещиваются и образуют плодовитое потомство
- б) длительно обитают на одной территории или акватории
- в) используют одинаковую пищу при одинаковом способе добычи
- г) имеют незначительные изменения численности во времени

4. Сходство агроэкосистемы сада с экосистемой леса состоит в том, что... а) человек борется с растениями-сорняками б) человек вносит удобрения в) большое разнообразие животных г) в них ярусное расположение растений

5. Агроэкосистемы отличаются от естественных экосистем тем, что ...

- а) занимают площадь, большую чем естественные
- б) требуют дополнительных затрат энергии
- в) растения в них плохо растут
- г) характеризуются большим разнообразием

6. Из перечисленных ниже экосистем естественным биогеоценозом является... а) огород б) лес в) пруд г) парк

7. Искусственная экосистема – это...

- а) дубрава
- б) пойменный луг
- в) город
- г) болото

8. Зеленые насаждения в городах выполняют функции... а) выделения ядовитых газов б) увеличения запыленности в) накопления вредителей г) снижения запыленности

9. Значение болот заключается в том, что данные экосистемы способны а) давать урожай грибов б) давать урожай клюквы и брусники в) регулировать температурный режим экотопов г) регулировать водный режим территории

10. Качественно новым свойством биотического сообщества является... а) фенотипическое разнообразие б) пространственное размещение в) генотипическое разнообразие г) видовое разнообразие

Ответы на тесты

1. в 6. б
2. а 7. в
3. а 8. г
4. г 9. г
5. б 10. г

3. Тема. Учение о биосфере.

Вопросы для самоконтроля.

1. Каковы важнейшие аспекты учения В.И.Вернадского о биосфере?
2. Как формировалась кислородная атмосфера Земли?
3. Как отражается на развитии жизни на Земле нарушение равновесия кислорода и углекислого газа?
4. Почему человек абсолютно зависим от жизнедеятельности и разнообразия других организмов?
5. В чем состоит значение для биосферы сопряженной эволюции (коэволюции) И группового отбора?
6. В чем суть концепции биотической регуляции окружающей среды?
7. Что такое ноосфера и почему возникло это понятие?
8. Кому принадлежит целостное учение о ноосфере?

Тесты

1. К биогенным элементам, участвующим в осадочном цикле относится... а) азот б) кислород в) фосфор г) водород

2. По своему происхождению топливно-энергетические ресурсы являются _____ веществом

- а) биогенным
- б) живым в) косным
- г) биокосным

3. Благодаря окислительно-восстановительной функции живого вещества происходит...

- а) вымывание кальция из почвы
- б) осаждение фосфатов на дне морей и океанов
- в) образование кислорода в атмосфере
- г) накопление кремния в гидросфере

4. Скопление кальция в земной коре обусловлено _____ функцией живого вещества

- а) окислительно-восстановительной
- б) газовой
- в) энергетической
- г) концентрационной

5. Функция живого вещества, связанная с накоплением живыми организмами определенной информации, закреплением ее в наследственных структурах и передачей последующим поколениям, называется...

- а) концентрационной
- б) деструктивной
- в) транспортной
- г) информационной

6. Функция живого вещества, связанная с разрушением организмов и продуктов их жизнедеятельности, называется...

- а) деструктивной
- б) средообразующей
- в) газовой
- г) транспортной

7. Природные тела – почвы, представляющие собой результат совместной деятельности всех живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов, протекающих в неживой природе, В.И. Вернадский называл _____ веществом

- а) косным
- б) биогенным
- в) живым
- г) биокосным

8. К энергетическим ресурсам, образующимся в процессе круговорота углерода

В биосфере относится... а) нефть б) апатиты в) мел г) известняк

9. Основная планетарная функция живого вещества на Земле заключается в связывании и запасании ...

- а) геотермальной энергии б) энергии ветра
- в) энергии приливов и отливов г) солнечной энергии

10). Примером биокосного вещества биосферы являются...

- а) морская соль
- б) железная руда
- в) природные воды
- г) каменный уголь

Ответы на тесты

- 1. в 6. а
- 2. а 7. г
- 3. в 8. а
- 4. г 9. г
- 5. г 10. в

Тема. Загрязнение атмосферы.

Вопросы для самоконтроля

- 1. Какие главные загрязнители атмосферы?
- 2. Оцените роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы.
- 3. Как называется смесь дыма, тумана и пыли?
- 4. Чем вызваны кислотные дожди?
- 5. Почему истощение озонового слоя Земли относится к числу важнейших экологических проблем?
- 6. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы?
- 7. Какие газы способствуют образованию парникового эффекта?
- 8. Каковы экологические последствия локального загрязнения атмосферы?

Тесты.

- 1. В доиндустриальную эпоху основным парниковым газом был... а) оксид азота б) диоксид углерода в) фреон г) диоксид серы
- 2. По прогнозам ученых в результате парникового эффекта климат Земли в течение ближайших 50 лет ...

- а) станет умеренно континентальным
- б) останется неизменным
- в) похолодает г) потеплеет

3. Накопление в атмосфере углекислого газа приводит к ...

- а) фотохимическому смогу
- б) парниковому эффекту
- в) разрушению озонового слоя
- г) кислотным дождям

4. Усиление —парникового эффекта происходит вследствие увеличения выбросов...

- а) диоксида углерода и метана
- б) Метилмеркаптана и диоксида серы
- в) озона и формальдегида
- г) аммиака и сероводорода

5. Основными парниковыми газами являются

- ... а) оксид углерода, диоксид серы и хлор
- б) диоксид углерода, метан и ХФУ
- в) оксиды азота, пропан и водород
- г) диоксид углерода, озон и фтор

6. Разрушение озона в стратосфере происходит с участием...

- а) азота б) гелия в) хлора г) водорода

7. За последние 10 лет концентрация озона в средних и высоких широтах на высоте около 20 м

- а) повысилась
- б) снизилась
- в) осталась без изменений
- г) имеет циклический характер

8. Расширение —озоновых дыр может привести к...

- а) таянию ледников
- б) понижению среднегодовой температуры
- в) потеплению климата
- г) значительному поступлению жесткого УФ излучения

9. —Озоновая дыра – это...

- а) часть территории мирового океана
- б) —дыра в атмосфере
- в) повышение содержания озона в атмосфере
- г) пространство с пониженным (50%) содержанием озона

10. Озоновый слой задерживает проникновение к земной поверхности...
а) жесткого УФ излучения б) видимой части спектра в) мягкого УФ излучения г) инфракрасного излучения

Ответы на тесты

- 1.б 6.в
- 2.г 7.б
- 3.б 8.г
- 4.а 9.г
- 5.б 10.а

Тема. Загрязнение литосферы.

Вопросы для
самоконтроля

- 1. Что понимают под деградацией почв?
- 2. В чем проявляется антропогенное воздействие на литосферу?
- 4. Что такое опустынивание? Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?
- 5. Охарактеризуйте экологический ущерб от водной и ветровой эрозии.
- 6. В чем отличие оползней от карста?
- 7. Что понимают под недрами?

Тесты.

- 1. Скорость ветра при пыльных бурях достигает ____ м/с
а) 10 -15
б) 5-10
в) 10-15
г) 20 -30
- 2. Значительный вред окружающей среде приносит _____ эрозия а) береговая б) овражная в) капельная г) струйчатая
- 3. К антропогенным факторам опустынивания относят
а) ветровая и водная эрозия
б) неблагоприятные метеоусловия
в) интенсивная распашка, ускоренная дефляция г) засоление почв
- 4. К природным факторам опустынивания относят а) сведение лесов б) выжигание прошлогодней травы
в) чрезмерная нагрузка на пастбища г) ветровая и водная эрозия
- 5. К статическим нагрузкам на горные породы относят
а) нагрузки от зданий и сооружений
б) вибрации, удары при работе транспорта
в) удары при строительстве

г) взрывы

6. К динамическим нагрузкам на горные породы относят

а) нагрузки от зданий и сооружений

б) засоление

в) заболачивание

г) взрывы

7. К эндогенным геодинамическим процессам относят

а) опустынивание

б) засоление

в) землетрясение

г) заболачивание

Ответы на тесты

1. г

2. б

3. в

4. г 6. г

5. а 7. В

Тема. Загрязнение гидросферы.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды и источники загрязнения гидросферы?

2. Что понимают под эвтрофированием?

3. Каковы экологические последствия загрязнения пресноводных экосистем?

4. Каковы экологические последствия загрязнения морских экосистем?

5. Что понимают под истощением вод?

6. Что понимают под загрязнением водоемов?

7. В чем проявляется бактериальное загрязнение?

8. Какие воды называют сточными?

Тесты.

1. Временный характер имеет _____ загрязнение

а) химическое

б) радиоактивное

в) бактериальное

г) механическое

2. Наиболее распространенное и стойкое _____ загрязнение

а) бактериальное б) радиоактивное в) химическое г) механическое

3. Недопостигое сокращение запасов вод в пределах определенной территории следует понимать как

а) загрязнение поверхностных вод

б) загрязнение подземных вод

в) эвтрофирование

г) истощение вод

4. Появление «красных приливов – это результат загрязнения а) морских экосистем б) пресноводных экосистем в) озер г) прудов

5. Эвтрофирование водоемов – это результат

а)размножения сине-зеленых водорослей

б) пиропитовых водорослей

в) грибов

г) бактерий

Ответы на тесты

1. а

3. в

4. г

5. а

6. а

Тема. Организация работы в области охраны окружающей среды.

Стратегия устойчивого развития

Вопросы для самоконтроля.

1.Перечислите основные направления инженерной защиты окружающей среды.

2.Что понимают под качеством окружающей среды.

3. Какие методы пылегазоочистки вы знаете?

.В чем сущность метода рассеивание газодымовых выбросов?

5. Какие мокрые пылеуловители вы знаете?

6. Назовите сухие пылеуловители и их принцип действия.

7.В чем сущность экологизации технологических процессов?

Тесты.

1. Оседание частиц под действием центробежных сил и сил тяжести –это принцип работы

а) сухих пылеуловителей б) мокрых пылеуловителей в) фильтров

г) электрофильтров

2. Осаждение частиц пыли на поверхность капель под действием сил энергии и броуновского движения - это принцип работы

а) сухих пылеуловителей

б) мокрых пылеуловителей

в) фильтров

г) электрофильтров

3.Принцип работы основан на ионизации пылегазового потока у поверхности коронирующих электродов

а) электрофильтров

- б) сухих пылеуловителей
- в) мокрых пылеуловителей г) фильтров

4. _____ очистка воды, позволяющая улучшить флотацию взвешенных частиц

- а) радиационная
- б) магнитная
- в) озонирование
- г) электрохимические

5. В сточных водах не образуется веществ, отрицательно воздействующих на естественные биохимические процессы при обработке

- а) магнитной
- б) радиационной
- в) озонировании
- г) электрохимической

6. Какие мероприятия останавливают развитие эрозии на определенном участке сразу же после их устройства

- а) агротехнические
- б) лесомелиоративные
- в) гидротехнические
- г) землеустроительные

7. Комплекс работ, проводимых с целью восстановления нарушенных территорий и приведения земельных участков в безопасное состояние – это

- а) засоление
- б) заболачивание
- в) пустынивание г) рекультивация

8. К санитарно-гигиеническим нормативам относят

- а) ПДК, ПДВ
- б) ПДВ, ПДС
- в) НДАН, ПДУ
- г) ПДК, ПДУ

9. К производственно-хозяйственным нормативам относят

- а) ПДК, ПДВ б) ПДВ, ПДС в) НДАН, ПДУ г) ПДК, ПДУ

Ответы на тесты

- 1. а б. в
- 2. б 7. г
- 3. а 8. г
- 4. б 9. б
- 5. в

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и

обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашской ГСХА, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.