


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Филиал в г. Белорецке

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.
Белорецке Д.Р. Хамзина
« 31 » 10. 2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.Б.12 Экология

Направление подготовки
22.03.02 Metallургия

Направленность программы
Обработка металлов и сплавов давлением (метизное производство)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения - заочная

Филиал МГТУ в г. Белорецке
Кафедра металлургии и стандартизации
Курс: 1

Белорецк
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белорезке

«24» 10 2018г., протокол № 2


Зав. кафедрой



/ С.М. Головизнин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белорезке

«31» 10 2018г., протокол № 1



Председатель

/ Д.Р. Хамзина /

Рабочая программа составлена: Жилкиной Е.А., доцентом



/Е.А. Жилкина/

Рецензент:

начальник ЦЗЛ АО БМК «Мечел»



/Л.Э. Пыхов/

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Экология» является формирование нового мировоззрения, экологической этики, как обязательного условия устойчивого развития; получение необходимых базовых понятий для создания представления о биосфере, месте в ней человека, о проблемах, связанных с взаимодействием общества и природы, а также воспитание у студентов умения оценивать результаты антропогенной деятельности с позиции сохранения природной и культурной среды, способности направлять свою профессиональную деятельность на сохранение биосферы как среды обитания человека.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Экология» входит в базовую часть блока (Б.1.Б.12) образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения «Химии».

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при освоении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-8 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий: аварий, катастроф, стихийных бедствий	
Знать:	- экологические факторы и характер их воздействия на организм; - экологические принципы использования природных ресурсов;
Уметь:	- приобретать знания в предметной области; - уметь объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности
Владеть:	- владеть терминологией предметной области знания; - способами реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности
ОПК – 5 способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
Знать:	- теоретические основы и механизмы рационального природопользования
Уметь:	- объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности
Владеть:	- методикой и методами познания закономерностей развития, взаимодействия и взаимообусловленности экологических процессов;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- методами экологического нормирования

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная - 6 акад. часов;
- внеаудиторная - 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 97,7 акад. часов

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор.	практич.				
1 Рост народонаселения и загрязнение окружающей среды	1	0,3	1		16	Подготовка к лабораторно-практическому занятию по теме «Оценка качества окружающей среды»	Выполнение и защита ЛР: «Оценка качества окружающей среды»	ОК-8-ув, ОПК-5-ув
2.Концепция устойчивого развития, социально-этические проблемы охраны окружающей среды	1	0,3	1	0,5	16	Подготовка к семинарскому занятию по теме: «Современное общество и окружающая среда»	Тестирование	ОК-8-зув, ОПК-5-зув
3 Природные экологические системы	1	0,4	1	0,5	16	Подготовка к лабораторно-практическому занятию по теме «Круговорот веществ в биосфере»	Выполнение и защита ЛР: «Круговорот веществ в биосфере»	ОК-8-ув, ОПК-5-ув
4 Природно-технические экологические системы	1	0,3	1	1	16	Подготовка к семинарскому занятию по теме: «Природные системы»	устный опрос	ОК-8-зув, ОПК-5-зув
5 Экологические показатели производства и порядок их нормирования	1	0,3	2	1	16	Подготовка к контрольной работе по теме: «Природно-технические экологические системы»	Контрольная работа	ОК-8-ув, ОПК-5-ув

6	Принципы создания природоохранных производств	1	0,4	2	1	17,7	Подготовка к семинарскому занятию по теме «Экологические показатели производства и порядок их нормирования»	Устный опрос	ОК-8-зுவ, ОПК-5-зுவ
Итого			2	4		97,7			

5 Образовательные и информационные технологии

В преподавании дисциплина «Экология» используются как традиционные (пассивные и активные), так и инновационные (интерактивные) педагогические технологии, которые требуют более активного участия студентов в образовательный процесс.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Основной задачей таких занятий является проверка или преподнесение большого количества учебного материала в ограниченные временные рамки. Формы занятий – **лекция, семинар, лабораторная работа, тестирование.**

Активные технологии предполагают взаимодействие преподавателя и студентов. Студенты являются активными участниками образовательного процесса. Целью таких занятий является углубление и обобщение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Формы занятий – **лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации, семинар-дискуссия.**

В преподавании дисциплины «Экология» используются как традиционные (пассивные и активные), так и инновационные (интерактивные) педагогические технологии, которые требуют более активного участия студентов в образовательный процесс.

Интерактивные технологии основаны на взаимодействии студентом не только с преподавателем, но и друг с другом. Более того, студенты доминируют в образовательном процессе, преподаватель организует и направляет деятельность студентов на достижение поставленной цели. При изучении дисциплины «Экология» возможны следующие формы занятий: **лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации, семинар-дискуссия.**

Элементы интерактивных технологий используются при проведении традиционных лекций и семинаров. Во время проведения семинарского занятия в ряде случаев применяется разбор конкретной проблемной экологической ситуации. Студенты могут проявить свою активность как в команде под руководством лидера, так и в поиске конкретного решения по экологической проблеме.

На лекциях и семинарах используются презентации, предполагающие не механическое запоминание учебного материала, а поиск решения, поставленных в ходе их демонстрации, конкретных экологической проблем. Такие занятия проводятся в компьютерных классах и при самостоятельной работе с тренажеров в режиме on-line.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Экология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Планы семинарских занятий

Тема №1. Современное общество и окружающая среда

1. Рост народонаселения и загрязнение окружающей среды
2. Концепция устойчивого развития, социально-этические проблемы охраны окружающей среды

Литература

1. Вронский, В. А. Экология и окружающая среда : словарь - справочник / В.А. Вронский. - М. - Ростов-на Дону /Март, 2012. - 428, [4] с. : ил. - (Учебный курс).
2. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – Минск : Новое знание, 2005.–298, [6] с.
3. Рудский В.В. Основы природопользования : учеб. пособие для студентов ВУЗов / В.В. Рудский, В.И. Стурман. - М. : Аспект Пресс, 2017.
4. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.
5. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.

–

Тема №2 Природные системы

1. Природные экологические системы
2. Природно-технические экологические системы

Литература

1. Рудский В.В. Основы природопользования : учеб. пособие для студентов ВУЗов / В.В. Рудский, В.И. Стурман. - М. : Аспект Пресс, 2017.
2. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.
3. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.
4. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.

Тема №3. Экологические показатели производства и порядок их нормирования

1. Промышленные производства, их виды
2. Принципы создания природоохранных производств

Литература

1. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ И.В. Семенова. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 528с.
2. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – Минск : Новое знание, 2005.–298, [6] с.
3. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.
5. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. –

3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.

Тема №4. Техногенные выбросы

1. Общая характеристика и масштабы поступления газовых выбросов в атмосферу
2. Методы очистки газовых выбросов

Литература

1. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ И.В. Семенова. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 528с.
2. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.
3. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.
4. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – Минск : Новое знание, 2005.–298, [6] с.

Тема №5. Природные и промышленные воды

1. Методы очистки сточных вод
2. Методы создания замкнутых систем водоснабжения

Литература

1. Вронский, В. А. Экология и окружающая среда : словарь - справочник / В.А. Вронский. - М. - Ростов-на Дону /Март, 2012. - 428, [4] с. : ил. - (Учебный курс).
2. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ И.В. Семенова. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 528с.
3. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.
4. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.

Тема №6. Твердые отходы производства

1. Твердые бытовые отходы
2. Твердые промышленные отходы

1. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ И.В. Семенова. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 528с.
2. Вронский, В. А. Экология и окружающая среда : словарь - справочник / В.А. Вронский. - М. - Ростов-на Дону /Март, 2012. - 428, [4] с. : ил. - (Учебный курс).
3. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – Минск : Новое знание, 2005.–298, [6] с.
4. Рудский В.В. Основы природопользования : учеб. пособие для студентов ВУЗов / В.В. Рудский, В.И. Стурман. - М. : Аспект Пресс, 2017.
5. Экология : учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. В.В. Денисова. – 3 – е изд., испр. и доп. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2016. –767.

6. Экология : учебник для студентов ВУЗов / под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. –М. : Логос, 2005. –503, [1] с.

Методические рекомендации для подготовки к семинару

При изучении курса «Экология» студенту надо исходить из того, что половина отводимого учебными планами времени тратится на самостоятельную работу – подготовку к семинарам, лабораторным работам, зачёту.

. Для оптимальной организации работы советуем заниматься изучаемой дисциплиной 3-4 часа в неделю. Оной из важных форм самостоятельной работы являются семинарские занятия.

Семинарское занятие — коллективное обсуждение студентами под руководством преподавателя наиболее крупных проблем изучаемого курса. Цель семинарских занятий — углубить и обобщить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Начать работу следует с изучения плана семинарского занятия, ознакомления со списком литературы. При подготовке к семинарским занятиям следует прочитать и кратко законспектировать рекомендованную по теме литературу. Конспект — это краткое изложение основных положений своими словами. Работа по конспектированию помогает в усвоении материала.

Следующий этап работы – чтение конспекта лекций и рекомендованной к занятию литературы. Конспект лекций даёт возможность составить общее представление об основных вопросах темы.

На семинарских занятиях, в большинстве случаев, студенты выступают по желанию, но преподаватель может спросить мнение любого по обсуждаемым вопросам. Начинать выступление надо с чёткой формулировки проблемы, которую предстоит раскрыть. Затем изложить свою точку зрения на рассматриваемый вопрос, аргументируя её, подкрепляя соответствующим фактическим материалом. В заключении делаются выводы. Рекомендуется говорить простым, ясным языком, конкретно по вопросу, а не "вообще", своими словами. Конечно, выступая на семинаре можно пользоваться конспектами, но злоупотреблять этим не следует.

Значительную помощь при подготовке к занятиям студентам окажет **гlossарий** (словарь терминов), который даётся в алфавитном порядке. Студент должен выбрать необходимые в освоении темы научные понятия и заучить их для того, чтобы использовать в раскрытии данной проблематики.

Темы рефератов

1. Понятие биосферы и ноосферы. Глобальные изменения биологического разнообразия
2. Определение допустимого воздействия на воздушный бассейн. Санитарно-защитная зона. Способы и средства защиты окружающей среды.

3. Структура органов, контролирующая состояние окружающей среды. Основные законодательные акты.

4. Роль природных ресурсов в развитии общества. Возобновляемость природных ресурсов.

5. Социальные и экономические последствия изменений окружающей среды. Органы, контролирующая состояние окружающей среды. Экономические аспекты экологии – лицензирование, страхование, налоговые льготы, платежи за природопользование.

6. Причины загрязнения поверхностных вод при разработке и обогащении полезных ископаемых

7. Охрана и рациональное использование недр. Способы сокращения площадей, изымаемых для нужд производства.

8. Структура и регламентирование водопользования на предприятии.

9. Ресурсосбережение. Энергосберегающие технологии.

10. Источники загрязнения атмосферы. Их разделение по форме и характеру выбросов.

11. Виды воздействия производства на окружающую среду и основные факторы, их определяющие.

12. Рекультивация нарушенных земель. Виды и основные технологические схемы рекультивации.

13. Средства и методы снижения выбросов. Методы и аппараты очистки отходящих газов.

14. Утилизация отходов производства.

15. Основные направления воздействия предприятий на окружающую среду.

16. Методы очистки промышленных выбросов от газообразных загрязнителей.

17. Причины изменения окружающей среды с развитием технического прогресса.

18. Загрязнение – определение, классификация, примеры.

19. Механические методы очистки сточных вод. Их эффективность.

20. Мероприятия по охране воздушного бассейна от выбросов.

21. Влияние предприятий отрасли на водные объекты.

22. Виды воздействия производства на окружающую среду и основные факторы, их определяющие.
23. Экология и инженерная экология (определения и основные задачи).
24. Изменения окружающей среды, обусловленные техническим прогрессом.
25. Экологическая ситуация в стране.
26. Практические методы управления качеством окружающей среды (административные, экономические, рыночные методы управления природоохранной деятельностью).
27. Воздействие антропогенных факторов на биосферу. Основные пути решения экологических проблем.
28. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы. Понятие НМУ.
29. Документы, регламентирующие природопользование на предприятии.
30. Понятие радиоактивности, единицы измерения. Нормы радиационного облучения.
31. Платежи за использование природных ресурсов
32. Структура биосферы. Механизмы устойчивости биосферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.
33. Человек как составная часть биосферы. Образование природно-промышленных систем. Учение В.И. Вернадского о «ноосфере»
34. Формы взаимосвязи технологических процессов с природной средой. Показатели, источники и формы воздействия на природную среду.
35. Экологический кризис – определение, различия между кризисом и катастрофой, признаки экологического кризиса, примеры.
Сукцессия – определение, виды, примеры.
36. Понятие о загрязнении окружающей среды. Классификация загрязнений (с примерами).
37. Международные отношения в области экологии – виды объектов охраны.

Методические рекомендации по написанию и защите рефератов

Реферат по курсу «Экология» представляет собой изложение самостоятельного проработанного материала (на основе научной и учебной литературы), раскрывающее выбранную тему.

Целью реферата является освоение студентами первого курса навыков работы с литературой, умения выбирать главное, относящееся к проблеме, умения логически выстраивать свое повествование и отстаивать свою точку зрения в процессе защиты реферата.

Перечень тем рефератов и форма титульного листа предлагается преподавателем.

Реферат должен состоять из трех частей: введение (2-3 стр.), основная часть (20 -22 стр.), заключение (1-2 стр.). Объем реферата 25 листов. Технические требования к тексту: шрифт Times New Roman, кегль 14, полуторный межстрочный интервал. Поля – верхние, нижние – 2; левое – 2,5; правое – 1,5.

Введение должно обосновывать актуальность и значимость выбранной темы, в основной части раскрывается содержание реферата (разделенное на главы и параграфы), в заключении делаются выводы. Кроме вышеназванных частей реферат должен содержать титульный лист, оглавление, список использованной литературы в алфавитном порядке, приложения в форме фотографий, схем, таблиц (если есть). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТа.

Образец оглавления:

Введение

1. _____
 - 1.1. _____
 - 1.2. _____
2. _____
 - 2.1. _____
 - 2.2. _____

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

Студент должен ознакомиться как с основной (рекомендуемой), так и с дополнительной литературой, после чего необходимо разработать план реферата и приступить к написанию. Конечным этапом подготовки является оформление титульного листа, подготовка приложений, оформление текста и списка литературы в соответствии с требованиями. После проверки реферата преподавателем он допускает к защите. Защита осуществляется либо в индивидуальном порядке, либо в аудитории в присутствии группы. Студент должен изложить содержание реферата и ответить на все вопросы.

Темы лабораторных работ

1. Оценка качества окружающей среды;
2. Круговорот веществ в биосфере;
3. Очистка и утилизация отходящих газов;
4. Очистка сточных вод;
5. Отделение и утилизация твердых отходов

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-8- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий: аварий, катастроф, стихийных бедствий		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - экологические факторы и характер их воздействия на организм; - экологические принципы использования природных ресурсов; 	<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загрязнение окружающей среды. Виды природного и антропогенного загрязнения. 2. Атмосфера, ее состав и структура. Антропогенное воздействие на атмосферу. 3. Стратосферный озон и его роль в защите живых организмов от жесткого ультрафиолетового излучения. 4. Гидросфера, ее состав и структура. Загрязнение водной среды. 5. Литосфера, ее состав и структура. Разрушение почвенного покрова. 6. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. 7. Воздействие сельскохозяйственной деятельности человека на природу. 8. Водная среда как среда жизни. Почва как среда жизни. 9. Наземно-воздушная среда как среда жизни. Организм как среда жизни. 10. Экологические кризисы и экологические катастрофы. 11. Оценка экологической ситуации в России. Экологические проблемы Южного Урала. 12. Эволюция биосферы. Техносфера. Ноосфера. 13. Среда жизни человека. Качество жизни. 14. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека. 15. Вредное вещество и токсикант, их особенности. Классификация токсикантов. 16. Токсичность и канцерогенность. 17. Устойчивость живого организма к загрязнению. 18. Влияние внешних факторов на здоровье человека: пыль, шум, ультразвук, вибрация, инфразвук, электромагнитные поля, лазерное излучение, химические вещества, биологические загрязнители. 19. «Парниковый эффект» и глобальные изменения климата. 20. «Озоновые дыры» и пути их предотвращения. 21. Кислотные дожди, их причины и методы устранения. 22. Истощение природных ресурсов и проблема отходов. 23. Энергетическая проблема и альтернативные источники энергии. 24. Загрязнение Мирового океана. 25. Деграляция наземных экосистем и проблема нехватки пищевых ресурсов, современные пути решения проблем. 26. Проблема сохранения биоразнообразия.

<p>уметь</p>	<p>- приобретать знания в предметной области; - уметь объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности</p>	<p>Пример 1. Какой объем промышленного газа, содержащего 15 % (объем.) оксида углерода подвергнуто каталитической очистке, если получено 1,5 м³ метана (н.у.)?</p> <p style="text-align: center;"><i>Решение</i></p> <p>1. Записываем уравнение реакции: $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}.$ По уравнению реакции из 1 моля CO получается 1 моль CH₄. Так как 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л, то соотношение объемов газов в уравнении реакции равно соотношению числа их молей в реакции. Т. е. объем оксида углерода равен объему полученного метана $V(\text{CO}) = 1,5 \text{ м}^3.$</p> <p>2. Находим, какой объем промышленного газа затрачен на получение 1,5 м³ CH₄? В 100 м³ содержится 15 м³ CO В X м³ содержится 1,5 м³ CO $X = 10 \text{ м}^3 \text{ (промышленного газа).}$</p>
<p>владеть</p>	<p>- владеть терминологией предметной области знания; - способами реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности</p>	<p>Пример 1. Рассчитайте риск вероятной аварии R (вероятность $P = 0,95$), год⁻¹ при теоретическом ущербе от риска $Y = 100$ млн руб. и предполагаемых коэффициентах риска $m = 10$ и $n = 2$.</p> <p style="text-align: center;"><i>Решение</i></p> <p>Риск любого явления вычисляется по формуле $R = P^m Y^n,$ где P – вероятность наступления аварии; Y – ущерб, который понесет общество в результате аварии; m и n – предполагаемые коэффициенты от риска. Чем больше ущерб, тем менее вероятна авария и тем авария крупнее. Вероятность крупных аварий мала. Вероятность же мелких аварий велика. $R = 0,95^{10} \times 100^2 \text{ млн руб} = 0,5987 \times 10\,000 = 5987 \text{ млн руб/год}$</p>
<p>ОПК-5- способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p>		
<p>знать</p>	<p>теоретические основы и механизмы рационального природопользования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опасность ядерной войны и ее глобальные экологические последствия. 2. Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем. 3. Очистка газообразных промышленных выбросов от пылей. 4. Улавливание газообразных примесей из технологических выбросов. 5. Механические и химические методы очистки сточных вод. 6. Физико-химические, биологические и термические методы очистки сточных вод. 7. Отходы производства и отходы потребления. Полигоны для твердых бытовых отходов. 8. Компостирование твердых отходов. Сжигание твердых отходов. Получение биогаза. 9. Вторичное сырье. Методы переработки вторичного сырья. Организация безотходных (малоотходных) производств. 10. Понятие о качестве окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормы и стандарты качества

		<p>атмосферного воздуха.</p> <p>11. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод и почв.</p> <p>12. Органы экологического управления в России.</p> <p>13. Экологический бизнес и рынок.</p> <p>14. Экологический маркетинг, его основные направления. Маркетинговый механизм управления охраной природы.</p> <p>15. Экологическое страхование.</p> <p>16. Экологический аудит.</p> <p>17. Экологический мониторинг окружающей среды, его цели и задачи, уровни мониторинга.</p> <p>18. Экологическая экспертиза.</p> <p>19. Система Российских стандартов по охране природы, ее составные части. Международные стандарты по управлению окружающей средой ИСО 14000.</p> <p>20. Система экологического контроля в России.</p> <p>21. Правовые основы охраны окружающей природной среды и природопользования. Ответственность за экологические правонарушения.</p> <p>22. Лицензия, договор и лимиты на природопользование.</p> <p>23. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.</p> <p>24. Экологическая политика.</p> <p>25. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.</p> <p>26. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью.</p> <p>27. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Интересы России в сфере экологии.</p> <p>28. Создание и деятельность межправительственных организаций при ООН.</p>
<p>уметь</p>	<p>объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности</p>	<p>Пример 1. Определите соответствие санитарно-токсикологическим нормам воды в водоеме, если в водоем вместимостью 11,5 м³ (А) с дождевыми водами объемом 1,0 м³ (В) занесено 1,5 кг (Д) нитрата аммония (NH₄NO₃), используемого на полях как удобрение.</p> <p style="text-align: center;">Решение</p> <p>Вода в водоеме соответствует санитарно-токсикологическим нормам в случае выполнения условия:</p> $\frac{c_1}{ПДК_1} + \frac{c_2}{ПДК_2} + \frac{c_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{c_i}{ПДК_i} \leq 1$ <p>где c_i – концентрация i-го загрязняющего вещества (иона), мг/л; ПДК_{i} – предельно допустимая концентрация i-го вещества (иона) для воды хозяйственно-питьевого назначения, мг/л</p> <p>1. Запишем уравнение диссоциации нитрата аммония в воде $NH_4NO_3 \leftrightarrow NH_4 + NO_3$</p> <p>Следовательно, оценить соответствие водоема санитарно-токсикологическим нормам можно по концентрации двух ионов: NH₄ и NO₃.</p> <p>2. Определяем массу иона NH₄, попавшего в водоем:</p> $m_{(NH_4)} = \frac{m(NH_4NO_3) \times M(NH_4)}{M(NH_4NO_3)}$ <p>где $m(NH_4)$ – масса иона NH₄, г; $m(NH_4NO_3)$ – масса нитрата аммония, г; $M(NH_4)$ – молярная масса иона, г/моль; $M(NH_4NO_3)$ – молярная масса нитрата аммония, г/моль. Молярная масса NH₄NO₃ равна 80 г/моль;</p>

		<p>молярная масса иона NH_4 равна 18 г/моль. $m(\text{NH}_4) = \frac{1500 \text{ г} \cdot 18 \text{ г/моль}}{80 \text{ г/моль}} = 337,5 \text{ г} = 337500 \text{ мг}$.</p> <p>3. Определяем массу иона NO_3, попавшего в водоем: $m(\text{NO}_3) = \frac{m(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot M(\text{NO}_3)}{M(\text{NH}_4\text{NO}_3)}$</p> <p>Молярная масса иона NO_3 равна 62 г/моль. $m(\text{NO}_3) = \frac{1500 \text{ г} \cdot 62 \text{ г/моль}}{80 \text{ г/моль}} = 1162,5 \text{ г} = 1162500 \text{ мг}$</p> <p>4. Рассчитаем объем воды в водоеме: $V = V_{\text{водоема}} + V_{\text{дожд. воды}} = 11,5 \text{ м}^3 + 1,0 \text{ м}^3 = 12,5 \text{ м}^3 = 12500 \text{ л}$.</p> <p>5. Определяем концентрацию ионов NH_4 в мг/л: В 12500 л содержится 337500 мг ионов NH_4 В 1 л — « — X $X = \frac{337500}{12500} = 27 \text{ мг/л}$;</p> <p>6. Определяем концентрацию ионов NO_3 в мг/л: В 12500 л содержится 1162500 мг ионов NO_3 В 1 л — « — X $X = \frac{1162500}{12500} = 93 \text{ мг/л}$</p> <p>7. Определяем соответствие воды санитарно-токсикологическим нормам по ионам NH_4 и NO_3 : $c(\text{NH}_4) + c(\text{NO}_3) = 27 + 93 = 69,2 + 10,2 >> 1$ ПДК (NH_4) ПДК (NO_3) 0,39 9,1 Таким образом, по нитрат-ионам и ионам аммония вода не соответствует санитарно-токсикологическим нормам.</p>
<p>владеть</p>	<p>- методикой и методами познания закономерностей развития, взаимодействия и взаимообусловленности экологических процессов; -методами экологического нормирования</p>	<p>Лабораторная работа №4 Очистка сточных вод 4.1 Теоретическая часть В воде хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения нормируются цвет, запах, прозрачность, кислотность, щелочность, сухой остаток, рН, содержание азота, окисляемость, биохимическая потребность в кислороде (БПК), содержание растворенного кислорода, хлоридов, свободного хлора, фосфатов, фторидов и жесткость. Все эти параметры контролируются и в технологических и сточных водах. Однако в них нередко приходится определять и специфические компоненты, характерные для конкретных проб и связанные с особенностями производства (например, содержание тяжелых металлов, цианидов, фенолов). Для анализа вод применяют химические, физико-химические и бактериологические методы, а определение их органолептических свойств основывается на использовании органов чувств исследователя. <i>Цвет.</i> Качественную оценку цветности воды производят, сравнивая ее с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают исследуемую и дистиллированную воду и рассматривают их на фоне белой бумаги при дневном</p>

		<p>освещении сбоку и сверху. При наличии окраски указывают цвет воды (слабо-желтый, бурый); при отсутствии ее воду называют бесцветной.</p> <p>Количественно цветность воды определяют методом колориметрии, сравнивая ее со шкалой эталонов, имитирующих эту цветность.</p> <p><i>Запах.</i> При оценке запаха сначала дают его качественную характеристику (болотный, землистый, гнилостный, рыбный, ароматический); затем оценивают запах воды по пятибалльной системе. Для этого воду наливают в колбу с притертой пробкой до 2/3 объема и сильно встряхивают в закрытом состоянии, затем открывают колбу и сразу же отмечают интенсивность запаха. Наличие запаха в очищенных водах свидетельствует о недостаточной степени очистки или неполном удалении использованных при очистке реагентов (например, хлора).</p> <p><i>Прозрачность.</i> Прозрачность воды определяют по предельной высоте столба воды, через который просматривается рисунок черного креста толщиной линий 1 мм и четырех черных кружочков диаметром 1 мм на белом фоне. Определение выполняют в цилиндре, высотой 35 см, на дне которого лежит фарфоровая пластинка с рисунком (питьевая вода должна иметь прозрачность по кресту не менее 30 см). Прозрачность воды характеризует количество загрязняющих веществ, присутствующих в воде во взвешенном и коллоидном состоянии</p> <p><i>Мутность.</i> Наличие в воде мути объясняется недостаточной степенью удаления грубо диспергированных неорганических и органических примесей. Мутность можно определить гравиметрическим методом, отделив взвеси фильтрованием через плотный фильтр.</p> <p><i>Сухой остаток.</i> Сухой остаток характеризует количество нелетучих веществ, содержащихся в сточных водах. Его выделяют выпариванием взятого объема анализируемой воды и определяют гравиметрическим методом. Потери при прокаливании осадка позволяют установить содержание органических веществ, находящихся в воде во взвешенном состоянии; разность между массой сухого осадка и потерями при прокаливании соответствует общей массе содержащихся в воде минеральных примесей определяют биохимическое потребление кислорода за 5 суток или БПК₅ (стандартное БПК). Сущность метода сводится к тому, что в анализируемой воде определяют содержание растворенного кислорода до и после термостатирования. Определение проводят йодометрическим методом.</p> <p><i>Жесткость.</i> Важнейшим показателем качества воды является жесткость - содержание в ней хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов кальция и магния. Различают <i>карбонатную жесткость</i>, обусловленную присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния, и <i>некарбонатную</i>, вызываемую присутствием в воде хлоридов и сульфатов кальция и магния. Суммарное содержание в воде всех солей кальция и магния составляет <i>общую жесткость</i>. Общую жесткость определяют комплексонометрическим методом, карбонатную - титрованием соляной кислотой в присутствии метилового оранжевого, некарбонатную жесткость - по разности результатов этих определений. Наряду с перечисленными выше показателями в сточных водах определяют содержание сульфатов, хлоридов, фосфатов, кислорода и свободного хлора, используя стандартные химические методики. По содержанию сульфатов судят о минеральном составе воды, их повышенное количество свидетельствует о попадании в коммунально-бытовые стоки морских вод или промышленных сточных вод. Определение концентрации хлоридов позволяет контролировать постоянство солевого состава сточной воды. В процессе</p>
--	--	--

очистки ее солевой состав практически не меняется, а снижается лишь содержание органических веществ. Поэтому резкое увеличение концентрации хлоридов свидетельствует о сбоях в работе очистных сооружений или попадании в сточные воды посторонних загрязняющих веществ.

Для нормального функционирования биохимической очистки требуется, чтобы содержание фосфатов в сточных водах было не ниже $3 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ в пересчете на P_2O_5 , так как фосфор необходим для микроорганизмов. Определение фосфатов в сточных водах позволяет корректировать содержание фосфора и при необходимости дополнительно подавать необходимое количество его соединений на сооружения биологической очистки.

Контроль работы очистных сооружений и качества очищенных вод наряду с определением основных показателей, общих для всех видов стоков, предусматривает и определение загрязняющих веществ, специфических для каждого отдельного производства (тяжелых металлов, цианидов, фенолов, нефтяных углеводородов). Для успешного контроля их содержания в сточных водах все чаще находят применение современные физико-химические методы анализа, в том числе хроматография, включая газовую, жидкостную и тонкослойную; полярография; электрохимические методы анализа; ионометрия; колориметрия; люминесцентный анализ.

4.2. Экспериментальная часть

Опыт 1. Бихроматный метод определения ХПК

ХПК - это количество кислорода в миллиграммах на 1 л воды, необходимое для окисления углеродсодержащих веществ до CO_2 и H_2O , азотсодержащих - до нитратов, серусодержащих - до сульфатов, фосфорсодержащих - до фосфатов.

Наиболее полное окисление водорастворенных органических веществ достигается обработкой бихроматом в присутствии большого количества серной кислоты. Бихроматную окисляемость называют химическим поглощением кислорода - ХПК. Это основной метод определения окисляемости; его следует применять при анализе сточных загрязненных вод, окисляемость которых равна или превышает $100 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$. Установлено, что окисляются практически все вещества (95-98 %) до CO_2 и H_2O . Недостающие 2-5 % - это часть неокисленных веществ (пиридин, бензол, нафталин), а также образование летучих, устойчивых к окислению продуктов распада (CO , CH_4).

Окисление проводят в 50 %-ной по объему серной кислоте в присутствии катализатора сульфата серебра. Мешающее влияние хлоридов устраняют, вводя в раствор сульфат ртути. После окисления избыток бихромата оттитровывают солью Мор $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ в присутствии индикаторов ферроина и N-фенилантралиновой кислоты.

Поправка на окисление неорганических восстановителей устанавливается путем титрования 20 мл исследуемой воды 0,01н раствором KMnO_4 в слабокислой среде.

Ход определения ХПК

Отберите 20 мл пробы и поместите в круглодонную колбу для кипячения. Прибавьте 10 мл 0,25 н раствора бихромата калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,4 г HgSO_4 , 0,4 г Ag_2SO_4 и кипячительники. К смеси осторожно прилейте 30 мл H_2SO_4 (конц.), после чего в колбу вставьте обратный холодильник и кипятите к часа. Затем смесь охладите, отсоедините холодильник, прибавьте 5 капель N-фенилантралиновой кислоты и титруйте

		<p>избыток бихромата титрованным раствором соли Мора до изменения окраски индикатора. Параллельно проведите холостой опыт с 20 мл дистиллированной воды.</p> <p>Бихроматную окисляемость (ХПК) в мг $O_2 \cdot л^{-1}$ вычислите по формуле</p> $ХПК = \frac{(V_2 - V_1) \cdot K \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot 1000}{V_3} = \frac{2000 (V_2 - V_1)}{V_3},$ <p>где V_1 – объем раствора соли Мора, израсходованный на титрование пробы, мл; V_2 – объем раствора соли Мора, израсходованный на холостой опыт, мл., V_3 – объем пробы.</p>
--	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявить степень сформированности умений и владений, выполнение лабораторных работ и проводится в форме зачета. Для успешной сдачи зачета студент должен качественно подготовиться к семинарским занятиям, а на сессии, в ходе занятий продемонстрировать свои знания. Студенты, не показавшие знаний на семинарских занятиях могут быть не допущены до зачета и должны отчитаться в индивидуальном порядке.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении практических и контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Никифоров, Л.Л. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/Л.Л.Никифоров - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010377-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/486270> - Заглавная с экрана;
2. Разумов, В.А. Экология: [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва: НИЦ Инфра-М, 2016. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005219-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/315994> - Заглавная с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Богатырева, Е.В. Экология металлургического производства [Электронный ресурс]: курс лекций / Е.В. Богатырева - М: Изд. Дом МИСиС, 2015. -162с. Режим доступа: <http://portal.magtu.ru/>. – ISBN 978-5-16-004684-6.

2. Тарасова Н.П. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Тарасова- М.:, БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015-230с. Режим доступа: <http://portal.magtu.ru/>. – ISBN 978-5-9963--1059-3.

в) Методические указания:

1. Боброва, З.М. Контроль выбросов загрязняющих веществ промышленными источниками [Текст]: метод. разработка к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии», «Экологические проблемы металлургических производств» для студентов технических специальностей / З.М. Боброва, О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2010. – 18 с.

2. Боброва, З.М. Методические указания к выполнению практической работы по дисциплинам «Природопользование», «Экология промышленных регионов» для студентов специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», по дисциплинам «Экология», «Почвоведение» для студентов технических специальностей всех форм обучения / З.М. Боброва, О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2014. – 8 с.

3. Волкова, Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей всех форм обучения [Текст] / Е.А. Волкова, О.Б. Прошкина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2011. – 17 с.

4. Гусев, А.М. Расчет рассеивания и регламентация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплинам «Система защиты среды обитания (охрана атмосферного воздуха)», «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей / А.М. Гусев, Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

5. Ильина, О.Ю. Определение ущерба, наносимого окружающей среде [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплинам «Экология», «Экология промышленных регионов», «Природопользование», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина, Е.А. Волкова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2013. – 58 с.

6. Ильина, О.Ю. Расчет полигона твердых бытовых отходов [Текст]: метод. разработка к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2009. – 29 с.

7. Овсянникова, Н.И. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплинам «Экология» для студентов всех специальностей и «Природопользование» для студентов специальности 330100 / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2004. – 25 с.

8. Тимиргалеева, Л.Ш. Методические указания для проведения деловой игры по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей [Текст] / Л.Ш. Тимиргалеева, Е.А. Волкова, А.А. Коновалова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 22 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». - URL: <http://education.polpred.com/>.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам.
– URL: <http://window.edu.ru/>.
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для лекционных и практических занятий	Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальный зал библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации