

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Разработчик, к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от 20.02.25, протокол № 6.

И.о завед. кафедрой, к.т.н., доцент Матвеева Н.О.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Экология» - сформировать необходимые знания для решения производственных задач, связанных с защитой окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучение роли экологических факторов;
- ознакомление с принципами охраны природы, контроля качества окружающей среды; экономическими механизмами охраны окружающей среды;
- получение представления об устойчивом использовании природных ресурсов как отдельных регионов, так и всей планеты;
- формирование знаний, необходимых для осуществления контроля соблюдения экологической чистоты производственных процессов;
- изучение нормативно-правовой базы охраны окружающей среды и природопользования в Российской Федерации и основных международных документов по этой тематике.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Экология» относится к обязательной части дисциплин по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль - Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования

Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.09.

Освоение учебной дисциплины «Экология» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Метрология и стандартизация» - Б1.О.16, «Технологическое оборудование» - Б1.О.21, «Основные процессы и аппараты» - Б1.О.22.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Экология», должны относиться:

- знания по стандартизации и метрологии;
- знания об общих технологических процессах (оборудовании).

Дисциплина «Экология» является базовой для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИД-1 опк-3 Знает инструменты и методы рыночной экономики, экологические и социальные проблемы, возникающих на всех этапах жизненного уровня ИД-2 опк-3 Умеет распознавать потенциальные экологические угрозы, исходящие от применяемых технологий и оборудования, анализировать и прогнозировать экономические ситуации на различных уровнях поведения хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики ИД-3 опк-3 Владеет основными методами выявления экологических проблем, связанных с антропогенной деятельностью, механизмов функционирования и тенденций развития
--	---

	современной экономической системы общества.
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 опк-7 Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ИД-2 опк-7 Умеет применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 опк-7 Владеет навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД-1 опк-10 Знает правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах ИД-2 опк-10 Умеет контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 опк-10 Владеет способностью обеспечивать производственную и экологическую безопасности на рабочих местах

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		Очно 8 семестр	Заочно 5 курс, летняя сессия
Аудиторные занятия (всего)	44	44	
<i>В том числе:</i>			
Лекции	22	22	4
Практические занятия			4
Лабораторные работы	22	22	
Самостоятельная работа (всего),	60	60	96
Контроль	4	4	4
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет
Общая трудоёмкость, часы	108	108	108
Зачётные единицы	3	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Введение в курс дисциплины

Определение экологии, как науки, ее структура и связь с другими науками. Основные понятия экологии. Среды жизни. Представление об экологических факторах. Законы, описывающие действие экологических факторов. Понятие «популяции» в экологии. Параметры популяции. Понятие о биоценозе. Состав и типы биоценозов. Трофическая структура биоценозов. Смена биоценозов во времени (сукцессии). Понятие о биогеоценозе и экосистеме.

Раздел 2 Основы биоэкологии

Экология: основные понятия и законы. Учение о биосфере: структура биосферы, границы биосферы, круговорот основных элементов в биосфере, биотический круговорот веществ. Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Популяция. Экологические факторы.

Раздел 3 Экология и здоровье человека

Экология человека. Человек как биологический вид, неотделимость человека от биосферы. Здоровье человека и среда обитания: влияние экологической ситуации на здоровье человека. Причины и типы основных патологий. Экология питания: пути поступления вредных веществ в организм человека. Распределение, превращение и выделение ядов из организма человека. Комбинированное действие вредных веществ. Социальный обмен веществ. Антропогенный круговорот вещества (ресурсный цикл). Модель ресурсного цикла.

Раздел 4 Загрязнение окружающей среды

Техносфера Земли и ее функционирование. Источники и масштабы загрязнений. Техногенез. Определение понятия «загрязнение». Классификация загрязнений окружающей среды. Классификация источников загрязнения биосферы, виды загрязняющих веществ, последствия, методы охраны. Понятие токсичности и канцерогенности элементов и соединений. Оценка качества окружающей среды.

Раздел 4.1 Загрязнение и защита литосферы

Земная поверхность и земельные ресурсы. Общие сведения о почвах: факторы почвообразования. Эрозия почв и методы борьбы с ней. Определение понятия «отходы». Происхождение и классификация отходов промышленного производства. Основные принципы и технологии утилизации различных видов отходов промышленного производства. Экологические и экономические аспекты вторичного использования промышленных отходов.

Раздел 4.2 Загрязнение и защита гидросферы

Значение воды в природе и жизни человека. Водные ресурсы Земли и России. Основные потребители воды. Способы снижения расхода воды. Экологические проблемы морей и океанов. Самоочищение водоемов: факторы самоочищения. Нормирование качества воды. Санитарные условия выпуска сточных вод. Трансформация химических веществ в водной среде. Группы сточных вод пищевых предприятий и их характеристика.

Обеззараживание и очистка сточных вод: механические, биологические и физико-химические методы очистки. Использование жидких сырьевых отходов пищевых производств.

Раздел 4.3 Загрязнение и защита атмосферы

Значение и состав атмосферного воздуха. Озоновый экран Земли. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Фотохимический туман. Меры по защите воздуха от выбросов промышленных предприятий: архитектурно-планировочные, конструктивно-технологические, рассеивание выбросов через высокие трубы. Способы очистки отработанного воздуха: сухая, мокрая, электрическая и химическая очистка, фильтрация, термическое и каталитическое сжигание. Особенности очистки отработанного воздуха при производстве сухого молока.

Раздел 4.4 Физические загрязнения среды

Радиоактивное загрязнение, утилизация радиоактивных отходов. Шумовое загрязнение. Меры борьбы с шумовым воздействием. Электромагнитное загрязнение. Меры, предотвращающие воздействие электромагнитных полей.

Раздел 5 Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах

Система управления природопользованием в РФ. Основные нормативно-правовые акты по природопользованию в РФ. Эволюция государственных органов управления природопользованием в РФ, ее современная структура. Объекты экологического права. Экологическая ответственность.

Международные соглашения по охране окружающей среды и природопользованию, ратифицированные РФ. Международные конвенции по сохранению Балтийского моря.

Расширение интеграционных процессов в природопользовании. Возможности

перехода на модель устойчивого развития. Решения конференций ООН по охране окружающей среды и развитию. Национальные программы перехода к устойчивому развитию.

Раздел 6 Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования

Экономическая оценка природных ресурсов. Подходы к экономической оценке природных ресурсов. Определение понятия «вреда окружающей среде» с экономической и экологической точек зрения. Основные экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования. Экономическое измерение последствий воздействия на окружающую среду и методы оценки. Плата за использование природных ресурсов.

Раздел 7 Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования

Законы и подзаконные акты РФ и субъектов федерации, определяющие развитие экологического менеджмента, их основные положения. Экологические стандарты серий ISO и EMAS, краткое содержание, характер действия. Примеры основных стандартов.

Текущее состояние и вызовы, стоящие перед цифровой трансформацией отрасли экологии. Цели и задачи стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы управления природными ресурсами. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы обращения с отходами. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости управления и администрирования и контрольно-надзорной деятельности.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1	Введение в курс дисциплины	3			6		9
2	Основы биоэкологии	3		2	9		14
3	Экология и здоровье человека	3		8	9	1	21
4	Загрязнение окружающей среды	4		8	9	1	22
5	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	3		2	9	1	15
6	Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования	3			9		12
7	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	3		2	9	1	15
	ИТОГО:	22		22	60	4	108

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-3	ОПК-7	ОПК-10	
1	Введение в курс дисциплины	+	+	+	3
2	Основы биоэкологии	+	+	+	3
3	Экология и здоровье человека	+	+	+	3
4	Загрязнение окружающей среды	+	+	+	3
5	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	+	+	+	3
6	Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования	+	+	+	3
7	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	+	+	+	3

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 44 часа, в т.ч. лекции - 22 часа, лабораторных занятий - 22 часа.

45,5 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Проблемная лекция на тему «Экология и здоровье человека»	2
	ЛР	Интерактивное занятие в группах: «Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта».	2
	ЛР	Интерактивное занятие в группах: «Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности». Экскурсия на очистные сооружения г. Вологды	2
	ЛР	Окружающая среда и здоровье человека. Изучение комплексобразующей способности растительных продуктов питания	4
	ЛР	Оценка качества питьевой воды по показателю жесткости и установление степени риска ее использования	4
	ЛР	Интерактивное занятие в группах: «Очистка выбросов отработанного воздуха предприятий пищевой промышленности»	2
	ЛР	Интерактивное занятие в группах: «Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности»	2

	ЛР	Экскурсия в Лабораторию токсикологического и радиологического контроля окружающей среды ФГБУ ГЦАС "Вологодский"	2
ИТОГО:			20

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Введение в курс дисциплины	Подготовка к комплексному тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
2	Основы биоэкологии	Подготовка к комплексному тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
3	Экология и здоровье человека	Подготовка к лабораторной работе, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по лабораторной работе	Устный опрос
4	Загрязнение окружающей среды	Подготовка к комплексному тестированию. Подготовка презентаций	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Доклад по презентации. Тестирование
5	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	Подготовка к устному опросу, подготовка к комплексному тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, тестирование
6	Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию по теме	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, тестирование
7	Формирование системы экологического менеджмента в	Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-	Доклад по презентации. Устный опрос

	России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	презентаций.	ресурсами	
8	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
1	Введение в курс дисциплины	1. Какие основные экологические проблемы существуют в мире? 2. В чем заключаются экологические проблемы России?
2	Основы биоэкологии	1. Что такое «основные законы экологии»? Кем они были сформулированы? 2. Что такое экосистема? Что влияет на устойчивость экосистем? 3. Закон оптимума и закон ограничивающего фактора. 4. Характеристика живого вещества биосферы.
3	Экология и здоровье человека	1. Человек, как биологический вид, неотделимость человека от биосферы. 2. Влияние экологической ситуации на здоровье человека. Причины и типы основных патологий. 3. Экология питания: пути поступления вредных веществ в организм человека. 4. Распределение, превращение и выделение ядов из организма человека. Комбинированное действие вредных веществ. 5. Химические загрязнители и их воздействие на организм человека.
4	Загрязнение окружающей среды	1. Классификация загрязняющих веществ. 2. Понятие токсичности и канцерогенности. 3. Установление нормативов для загрязняющих веществ.
4.1	Загрязнение и защита литосферы	1. Классификация твердых отходов и их состав. 2. Свойства твердых отходов. Токсичность и классы опасности. 3. Размещение отходов на поверхности земли. Плата за размещение отходов. 4. Заводские способы утилизации отходов: сжигание отходов, переработка отходов.
4.2	Загрязнение и защита гидросферы	1. Значение воды в природе и жизни человека. 2. Водные ресурсы Земли. 3. Водные ресурсы и водное хозяйство России. 4. Экологические проблемы морей и океанов. 5. Нормирование качества воды. Санитарные условия

		<p>выпуска сточных вод.</p> <p>6. Самоочищение водоемов.</p> <p>7. Источники загрязнения водоемов.</p> <p>8. Группы сточных вод и их характеристика: для молочных предприятий</p> <p>9. Обезвреживание и очистка сточных вод: механическая очистка, биологическая очистка, физико-химические методы очистки сточных вод.</p> <p>10. Схемы очистки сточных вод на пищевых предприятиях.</p> <p>11. Организация повторного и оборотного водоснабжения на предприятиях молочной промышленности.</p> <p>12. Использование сырьевых отходов молочной промышленности: шлама сепараторов и первых смывных вод.</p>
4.3	Загрязнение и защита атмосферы	<p>1. Значение и состав атмосферного воздуха.</p> <p>2. Воздействие кислотных дождей на окружающую среду. Причины, ведущие к выпадению кислотных осадков.</p> <p>3. Озоновый экран Земли. Причины, вызывающие разрушение озонового слоя, пути устранения этих причин.</p> <p>4. Парниковый эффект. Причины, вызывающие потепление климата на планете, пути устранения этих причин.</p> <p>5. Архитектурно-планировочные меры по защите воздуха от выбросов промышленных предприятий.</p> <p>6. Конструктивно-технологические меры по защите воздуха от выбросов промышленных предприятий.</p> <p>7. Рассеивание выбросов в атмосфере через высокие трубы. Факторы, влияющие на процесс рассеивания.</p> <p>8. Классификация выбросов отработанного воздуха на пищевых производствах (по происхождению, по месту образования, по составу и т.д.)</p> <p>9. Регламентация выбросов. ПДК выбрасываемых в атмосферу веществ. Классы опасности выбрасываемых веществ.</p> <p>10. Аппараты для сухой очистки воздуха перед выбросом в атмосферу.</p> <p>11. Аппараты мокрой очистки воздуха перед выбросом в атмосферу.</p> <p>12. Применение фильтрации и электрической очистки для отработанного воздуха.</p> <p>13. Очистка воздуха от неприятно пахнущих веществ (аппараты для химической очистки, применение термического и каталитического сжигания).</p> <p>14. Особенности очистки отработанного воздуха при производстве сухих молочных продуктов.</p>
4.4	Физические загрязнения среды	<p>1. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Утилизация радиоактивных отходов.</p> <p>2. Шумовое загрязнение среды. Меры борьбы с шумовым воздействием.</p> <p>3. Электромагнитное загрязнение среды. Меры, предотвращающие воздействие электромагнитных полей.</p>
5	Нормативно-правовое	<p>1. Основные положения Федерального Закона «Об охране окружающей среды»</p>

	обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	
6	Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования	1. Расчет предотвращенного экологического ущерба атмосферному воздуху. 2. Расчет предотвращенного экологического ущерба водным ресурсам. 3. Расчет предотвращенного экологического ущерба земельным ресурсам.
7	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	1. Основные положения ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. 2. Основные положения «Стратегии цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования»

7.3 Вопросы для зачета

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Основные законы экологии. Социальный обмен веществ. Основные типы и системы СОВ.
2. Экосистемы: понятие, классификация экосистем, устройство экосистем. Экологические связи в экосистемах
3. Биоценоз. Биогеоценоз. Устойчивость биогеоценозов.
4. Биосфера: структура и границы биосферы. Характеристика живого вещества биосферы.
5. Биосфера: круговорот основных элементов, биотический круговорот веществ в биосфере.
6. Экологические факторы: биотические и абиотические. Закон оптимума и закон ограничивающего фактора.
7. Качество окружающей среды, оценка качества
8. Проблема утилизации твердых отходов, решение проблемы.
9. Факторы почвообразования. Эрозия почв и меры борьбы с эрозией. Воздействие почв на здоровье человека.
10. Электромагнитное загрязнение природной среды. Воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на организм человека. Защита от ЭМП.
11. Шумовое загрязнение природной среды. Шум и здоровье человека. Меры по предотвращению шумового воздействия
12. Радиационное загрязнение природной среды: воздействие радиации на организм человека, проблема утилизации радиоактивных отходов.
13. Парниковый эффект: причины возникновения, меры по уменьшению парникового эффекта.
14. Фотохимический туман: причины возникновения и меры предотвращения смога.
15. Кислотные дожди: причины их появления и меры по предотвращению появления кислотных осадков.
16. Озоновый экран Земли: причины возникновения «озоновых дыр», меры по

- устранению разрушения озонового слоя
17. Группы сточных вод предприятий пищевой промышленности, их характеристика. Санитарные условия выпуска сточных вод в водоемы
 18. Организация повторного и оборотного водоснабжения на предприятиях молочной (пищевой) промышленности.
 19. Применение мембранных процессов, электрической и физико-химической очистки для сточных вод различных предприятий.
 20. Значение воды в природе и жизни человека. Проблема «водного голода» и пути решения этой проблемы
 21. Самоочищение водоемов: факторы самоочищения
 22. Экологические проблемы морей и океанов, пути решения этих проблем
 23. Обезвреживание и очистка сточных вод: этапы очистки воды на очистных сооружениях.
 24. Современные методы извлечения ценных компонентов из сточных вод в молочной промышленности.
 25. Характеристика выбросов в атмосферу предприятий пищевой промышленности.
 26. Архитектурно-планировочные и конструктивно-технологические меры по защите воздушного бассейна от выбросов промышленных предприятий.
 27. Фильтрация, сухая и мокрая очистка отработанного воздуха на предприятиях пищевой промышленности.
 28. Каталитическое и термическое сжигание как способ очистки воздуха.
 29. Применение электрической и химической очистки для отработанного воздуха на предприятиях пищевой промышленности.
 30. Меры по защите воздушного бассейна от выбросов промышленных предприятий: рассеивание выбросов через высокие трубы
 31. Переработка и использование первых смывных вод.
 32. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
 33. Основы экологического права.
 34. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
 35. Экологические рычаги реализации природоохранной деятельности.
 36. Основы экономики природопользования. Планирование и финансирование мероприятий по охране природы. Виды платежей за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды.
 37. Концепция перехода Российской Федерации на модель устойчивого развития.
 38. Правовое регулирование природопользования. Природоохранное законодательство. Экологические принципы природопользования.
 39. Экологический менеджмент: определение, основные принципы, цели и задачи, структура экологического менеджмента, преимущества внедрения на предприятии экологического менеджмента.
 40. Система экологического менеджмента: определение, экологическая политика, цикл Деминга, преимущества внедрения на предприятии экологического менеджмента.
 41. Стандарт ГОСТ Р ИСО 14001: базовый принцип стандарта, основные требования к предприятию, преимущества внедрения на предприятии экологического менеджмента, примеры наиболее эффективных и результативных практик экологического менеджмента (на примере молочных или пищевых предприятиях).
 42. Факторы, влияющие на осуществление экологического менеджмента на предприятии. Преимущества от внедрения экологического менеджмента.
 43. Основные положения «Стратегии цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования»

а) основная литература:

1. Экология [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. - (Новая университетская библиотека). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=367685>
2. Карпенков, Степан Харланович. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С. Х. Карпенков. - Электрон.дан. - Москва : Логос, 2020. - 400 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=367686>
3. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : учебник / Н. Е. Рязанова [и др.] ; под ред. Н. Е. Рязановой. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 474 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1063255>
4. Стрельников, Виктор Владимирович. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Стрельников, Н. В. Чернышева. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 157 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=378306>
5. Стрельников, Виктор Владимирович. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Стрельников, А. И. Мельченко. - Электрон.дан. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 372 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=376071>
6. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 208 с. - (Высшее образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=387060>
7. Экология : методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной подготовке студентов направлений подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль "Технология молока и молочных продуктов", 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль "Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли", 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль "Машины и аппараты пищевых производств" / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. молока и мол. прод. ; сост.: Е. Ю. Неронова, Т. Ю. Бурмагина. - Вологда ; Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. - 38 с. - Библиогр.: с. 37

б) дополнительная литература:

1. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов : для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и специалитета по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Н. А. Третьякова ; Урал. федер. ун-т. - М. : Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 110, [1] с. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 109-111
2. Стрельников, Виктор Владимирович. Анализ и прогноз загрязнений окружающей среды [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Стрельников, Н. В. Чернышева. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 339 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=378307>
3. Валова (Копылова), В.Д. Экология [Электронный ресурс] : учебник / В. Д. Валова (Копылова). - 2-е изд. - Электрон. дан. - М. : Дашков и К, 2018. - 360 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=415292>
4. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Питулько [и др.]. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 566 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=636216>
5. Собгайда, Наталья Анатольевна. Методы контроля качества окружающей

среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Собгайда. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 112 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1019765>

6. Маринченко, Анатолий Васильевич. Экология [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Маринченко. - 8-е изд., стер. - Электрон.дан. - Москва : Дашков и К, 2020. - 304 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1091526>

7. Пустовая, Лариса Евгеньевна. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Е. Пустовая, Б. Ч. Месхи. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 246 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=389617>

в) Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

○ Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC

○ ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

○ ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>

○ ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>

○ ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>

○ Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)

○ ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 1323. Кабинет экологических основ природопользования. Основное оборудование: экран для проектора 1шт, проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1240 Компьютерный класс, класс для самостоятельной работы студентов Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., 9 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети интернет .

Учебная аудитория 1323 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Экология (направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль: Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования)					
Цель дисциплины		сформировать необходимые знания для решения производственных задач, связанных с защитой окружающей среды			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> - изучение роли экологических факторов; - ознакомление с принципами охраны природы, контроля качества окружающей среды; экономическими механизмами охраны окружающей среды; - получение представления об устойчивом использовании природных ресурсов как отдельных регионов, так и всей планеты; - формирование знаний, необходимых для осуществления контроля соблюдения экологической чистоты производственных процессов; - изучение нормативно-правовой базы охраны окружающей среды и природопользования в Российской Федерации и основных международных документов по этой тематике. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p>ИД-1 <small>опк-3</small> Знает инструменты и методы рыночной экономики, экологические и социальные проблемы, возникающих на всех этапах жизненного уровня</p> <p>ИД-2 <small>опк-3</small> Умеет распознавать потенциальные экологические угрозы, исходящие от применяемых технологий и оборудования, анализировать и прогнозировать экономические ситуации на различных уровнях поведения хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики</p> <p>ИД-3 <small>опк-3</small> Владеет основными методами выявления экологических проблем, связанных с антропогенной деятельностью, механизмов функционирования и тенденций развития современной экономической системы общества.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает инструменты и методы рыночной экономики, экологические и социальные проблемы, возникающих на всех этапах жизненного уровня</p> <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет распознавать потенциальные экологические угрозы, исходящие от применяемых технологий и оборудования, анализировать и прогнозировать экономические ситуации на различных уровнях поведения хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики.</p> <p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p> <p>Владеет основными методами выявления экологических проблем, связанных с антропогенной деятельностью, механизмов функционирования и тенденций развития современной экономической системы</p>

					общества.
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 <small>опк-7</small> Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ИД-2 <small>опк-7</small> Умеет применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 <small>опк-7</small> Владеет навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. Продвинутый (хорошо) Умеет применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении Высокий (отлично) Владеет навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД-1 <small>опк-10</small> Знает правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах ИД-2 <small>опк-10</small> Умеет контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 <small>опк-10</small> Владеет способностью обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах Продвинутый (хорошо) Умеет контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах Высокий (отлично) Владеет способностью обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах