

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки – **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль – **«Машины и аппараты пищевых производств»**

Квалификация – **магистр**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 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 «Промышленная экология пищевых производств» - сформировать необходимые знания для решения производственных задач, связанных с защитой окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с принципами охраны природы, контроля качества окружающей среды; экономическими механизмами охраны окружающей среды;
- 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 «Промышленная экология пищевых производств» относится к обязательной части дисциплин по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль – Машины и аппараты пищевых производств

Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.15.

Освоение учебной дисциплины «Промышленная экология пищевых производств» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при обучении на бакалавриате.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Промышленная экология пищевых производств», должны относиться:

- знания об общих технологических процессах (оборудовании) в производстве продуктов;
- навыки по умению критически осмысливать варианты решений;
- готовность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта.

Дисциплина «Промышленная экология пищевых производств» является базовой для написания выпускной квалификационной работы.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на перерабатывающих предприятиях; проектирования пищевых и перерабатывающих

производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем пищевых и перерабатывающих производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества продукции). В рамках освоения образовательной программы выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: – производственно-технологический; – научно-исследовательский.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: машины и оборудование различных комплексов и машиностроительных производств, технологическое оборудование; вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика; технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий; нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-7} Знает основные способы рационального использования сырья и материалов и переработки отходов; методы экономии тепловой, электрической энергии; ИД-2 _{ОПК-7} Умеет обосновывать выбор: показателей энергоэффективности оборудования, участвовать в разработке проектов, испытаниях и, внедрении их в эксплуатацию; ИД-3 _{ОПК-7} Владеет информацией о современном энергоэффективном технологическом оборудовании и прогрессивных малоотходных технологиях.
ОПК-10. Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ИД-1 _{ОПК-10} Знает организацию рабочих мест и их техническое оснащение с размещением технологического оборудования; ИД-2 _{ОПК-10} Умеет обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, параметров технологических режимов производства, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на производстве,

	выполнять требования по защите окружающей среды; ИД-Зопк-10 Владеет методами поиска научной и образовательной информации с помощью полнотекстовых и библиографических баз данных в области безопасности.
--	---

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		Очно 4 семестр	Заочно семестр
Аудиторные занятия (всего)	28	28	
<i>В том числе:</i>			
Лекции	10	10	
Практические занятия	18	18	
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего),	80	80	
Контроль			
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	
Общая трудоёмкость, часы	108	108	
Зачётные единицы	3	3	

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. 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 1.1 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 1.2 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 1.3 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 на пищевых производствах: сухая, мокрая, электрическая и химическая очистка, фильтрация, термическое и каталитическое сжигание. Особенности очистки отработанного воздуха при производстве сухого молока.

Раздел 1.4 Физические загрязнения среды

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

Раздел 2 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.

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 3 Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования

Экономическая оценка природных ресурсов. Подходы к экономической оценке природных ресурсов. Определение понятия «вред 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 4 Формирование системы экологического менеджмента на предприятии. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования

Основные положения ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

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	Загрязнение окружающей среды	4	10		20		34
2	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	2			20		22
3	Экономические механизмы	2			20		22

	охраны окружающей среды и природопользования						
4	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	2	8		20		30
	ИТОГО:	10	18		80		108

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональная компетенция		Общее количество компетенций
		ОПК-7	ОПК-10	
1	Загрязнение окружающей среды	+	+	2
2	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	+	+	2
3	Экономические механизмы охраны окружающей среды и природопользования	+	+	2
4	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 28 часов, в т.ч. лекции - 10 часов, практических занятий - 18 часов.

42 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта».	4
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Очистка выбросов отработанного воздуха предприятий пищевой промышленности»	4
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности»	4
	ИТОГО:		12

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	Загрязнение окружающей среды	Подготовка к комплексному тестированию. Подготовка презентаций	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Доклад по презентации. Тестирование
2	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
3	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
4	Формирование системы экологического менеджмента в России на предприятии или организации. Стратегия цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка презентаций.	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Доклад по презентации. Устный опрос
	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	Загрязнение окружающей среды	1. Классификация загрязняющих веществ. 2. Понятие токсичности и канцерогенности. 3. Установление нормативов для загрязняющих веществ.
1.1	Загрязнение и защита литосферы	1. Классификация твердых отходов и их состав. 2. Свойства твердых отходов. Токсичность и классы

		<p>опасности.</p> <p>3. Размещение отходов на поверхности земли. Плата за размещение отходов.</p> <p>4. Заводские способы утилизации отходов: сжигание отходов, переработка отходов.</p>
1.2	Загрязнение и защита гидросферы	<p>1. Значение воды в природе и жизни человека.</p> <p>2. Водные ресурсы Земли.</p> <p>3. Водные ресурсы и водное хозяйство России.</p> <p>4. Экологические проблемы морей и океанов.</p> <p>5. Нормирование качества воды. Санитарные условия 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>
1.3	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</p>

		производстве сухих молочных продуктов.
1.4	Физические загрязнения среды	1. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Утилизация радиоактивных отходов. 2. Шумовое загрязнение среды. Меры борьбы с шумовым воздействием. 3. Электромагнитное загрязнение среды. Меры, предотвращающие воздействие электромагнитных полей.
2	Нормативно-правовое обеспечение защиты окружающей среды в РФ и других государствах	1. Основные положения Федерального Закона «Об охране окружающей среды»
3	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.
4	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». 3. Экологический паспорт предприятия.

7.3 Вопросы для зачета

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Качество окружающей среды, оценка качества
2. Проблема утилизации твердых отходов, решение проблемы.
3. Факторы почвообразования. Эрозия почв и меры борьбы с эрозией. Воздействие почв на здоровье человека.
4. Электромагнитное загрязнение природной среды. Воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на организм человека. Защита от ЭМП.
5. Шумовое загрязнение природной среды. Шум и здоровье человека. Меры по предотвращению шумового воздействия
6. Радиационное загрязнение природной среды: воздействие радиации на организм человека, проблема утилизации радиоактивных отходов.
7. Парниковый эффект: причины возникновения, меры по уменьшению парникового эффекта.
8. Фотохимический туман: причины возникновения и меры предотвращения смога.
9. Кислотные дожди: причины их появления и меры по предотвращению появления кислотных осадков.
10. Озоновый экран Земли: причины возникновения «озоновых дыр», меры по устранению разрушения озонового слоя

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

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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. - 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. - 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. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=376071>

б) дополнительная литература:

1. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / 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. - 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. - 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. - 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. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1091526>

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

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

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://gtnexa.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая 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 1225 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.

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.

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 27.03.01 Стандартизация и метрология)					
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-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>ИД-1_{ОПК-7} Знает основные способы рационального использования сырья и материалов и переработки отходов; методы экономии тепловой, электрической энергии;</p> <p>ИД-2_{ОПК-7} Умеет обосновывать выбор: показателей энергоэффективности оборудования, участвовать в разработке проектов, испытаниях и, внедрении их в эксплуатацию;</p> <p>ИД-3_{ОПК-7} Владеет информацией о современном энергоэффективном технологическом оборудовании и</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает основные способы рационального использования сырья и материалов и переработки отходов; методы экономии тепловой, электрической энергии</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет обосновывать выбор: показателей энергоэффективности оборудования, участвовать в разработке проектов, испытаниях и, внедрении их в эксплуатацию</p> <p>Высокий (отлично) Владеет информацией о современном энергоэффективном технологическом оборудовании и прогрессивных малоотходных технологиях.</p>

		прогрессивных малоотходных технологиях.			
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ИД-1 _{ОПК-10} Знает организацию рабочих мест и их техническое оснащение с размещением технологического оборудования; ИД-2 _{ОПК-10} Умеет обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, параметров технологических режимов производства, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на производстве, выполнять требования по защите окружающей среды; ИД-3 _{ОПК-10} Владеет методами поиска научной и образовательной информации с помощью полнотекстовых и библиографических баз данных в области безопасности.	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает организацию рабочих мест и их техническое оснащение с размещением технологического оборудования Продвинутый (хорошо) Умеет обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, параметров технологических режимов производства, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на производстве, выполнять требования по защите окружающей среды Высокий (отлично) Владеет методами поиска научной и образовательной информации с помощью полнотекстовых и библиографических баз данных в области безопасности..