

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ХИМИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБХИ

(подпись) В. Вобликова (Ф.И.О.)
« 16 » 12 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Специальность
19.02.01 Биохимическое производство

Квалификация выпускника: техник-технолог

Согласовано:

Начальник ООД ИБХИ


(подпись) Т. Н. Кондратьева (Ф.И.О.)

« 25 » 11 2022 г.

Разработчик:

Профессор КТПП, д. т. н., доцент


Т. В. Вобликова

« 18 » 11 2022 г.

Ст. преподаватель КЭГЛ


О. В. Терещенко

« 18 » 11 2022 г.

Рассмотрена:

На заседании кафедры ББИ
Протокол № 3
от «25» ноября 2022 г.

И. о. зав. КББИ



(подпись)

К. Н. Ларичева
(Ф.И.О.)

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования
19.02.01 Биохимическое производство
приказ Министерства образования и
науки РФ от «22» апреля 2014 г. № 371

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
	1.1 Область применения рабочей программы.....	4
	1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
	1.3 Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины	4
	1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины.....	5
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
	2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
	2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	6
	2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
	3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	9
	3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
	4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.....	12
	4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств.....	13
5	ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ.....	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины относится к вариативной части образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Промышленная экология» относится к математическому и общему естественнонаучному циклу, изучается на II курсе, в 4 семестре.

1.3 Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области разработки проектов и программ внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства, наилучших доступных технологий.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Знать: – методы и средства обеспечения экологической безопасности; – особенности воздействия различных отраслей деятельности человека на окружающую среду; – принципы обращения с отходами и токсичными веществами; – методы и средства экологизации технологий и инженерную защиту окружающей среды; – функции техногенных систем как источников воздействия на человека и окружающую среду. Уметь: – анализировать основные направления повышенной экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства; – оценивать состояние природной среды и уровень техногенной нагрузки; – выявлять негативные аспекты воздействия токсикантов и отходов производства на окружающую среду и здоровье человека; – разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.
ОК-3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	
ПК-2.3	Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.	
ПК-2.6	Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.	
ПК-3.4	Проверять состояние охраны	

	труда и промышленной безопасности на рабочих местах.	
ПК-3.5	Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.	

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося - **126** час., в том числе:
 обязательная аудиторная учебная нагрузка - **84** часов
 самостоятельная работа - **42** часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	42
практические занятия	42
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	42
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа. Работа с учебником и конспектом лекций. Выполнение практических заданий. Подготовка к экзамену.	42
Итоговая аттестация в форме экзамена в IV семестре	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 – Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1. Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	Интенсификация хозяйственной деятельности общества и масштабы негативного воздействия промышленного производства на окружающую природную среду.	9	1-3
	Практические занятия	7	
	Тест		
	Дискуссия		
	Самостоятельная работа студента	7	
Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к дискуссии.			
Тема 2. Безотходное производство.	Критерии безотходности. Принципы безотходных технологий. Требования к безотходному производству Основные направления безотходной и малоотходной технологии.	9	1-3
	Практические занятия	7	
	Тест		
	Дискуссия		
	Самостоятельная работа студента	7	
Подготовка к выполнению тестового задания.			

	Подготовка к дискуссии.		
Тема 3. Защита атмосферы.	Основные направления работ по снижению загрязнений воздушного бассейна. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.	8	1-2
	Практические занятия	9	
	Тест		
	Расчётное задание		
	Самостоятельная работа студента	9	
	Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к выполнению расчётного задания.		
Тема 4. Защита гидросферы.	Основные направления работ по снижению загрязнений гидросферы. Обратное водоснабжение. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Методы очистки сточных вод	8	1-2
	Практические занятия	9	
	Тест		
	Расчётное задание		
	Самостоятельная работа студента	9	
	Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к выполнению расчётного задания.		
Тема 5. Защита литосферы.	Основные направления защиты литосферы. НДТ в сфере переработки отходов. Рекультивация земель.	8	1-2
	Практические занятия	10	
	Тест		
	Расчётные задания		
	Самостоятельная работа студента	10	
	Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к выполнению расчётных заданий.		
Всего:		126	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического материала дисциплины.

Рекомендации к проведению лекционных занятий

Средствами проведения лекционных занятий являются голосовые сообщения; лекции, размещенные в системе дистанционного обучения; презентации по темам; учебные фильмы.

Лекции, которые читаются преподавателем, призваны ориентировать студентов в том многообразии вопросов, которые связаны с пониманием экологии как научной основы стратегии развития человеческой цивилизации и нового отношения человека к окружающей среде. Более детальное знакомство с конкретными аспектами изучаемых вопросов – самостоятельная работа студентов, которая должна быть направлена на тщательную проработку предлагаемой основной и дополнительной литературы.

Изучение дисциплины требует рассмотрения большого объема различных источников информации. Поэтому в лекционном материале преподавателю следует выделить ключевые вопросы с привлечением новейших данных и использованием разнообразных форм подачи материала.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (портал университета, электронная почта), использование мультимедиа-средств.

Рекомендации к проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине организуются путем выполнения тестовых заданий в системе дистанционного обучения, выполнения расчётных заданий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- 1) систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- 2) формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- 3) развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- 4) формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- 5) развития исследовательских умений.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- *для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;

- *для формирования умений:* решение задач и упражнений; решение ситуационных производственных задач.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Промышленная экология».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов по дисциплине.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

Учебно-наглядные пособия: стенды, плакаты.

Специализированная мебель: столы, стулья, учебная доска.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Поломошнова, Н. Ю. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Н. Ю. Поломошнова, Э. Г. Имескенова, В. Ю. Татарникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-4233-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140759> (дата обращения: 19.07.2022).
2. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дрововозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4697-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124585> (дата обращения: 19.07.2022).

б) Дополнительная литература

1. Алексеев, Е. В. Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Н. А. Залётова, С. Е. Алексеев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 37 с. — ISBN 978-5-7264-2176-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145083> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Финоченко, В. А. Инженерная экология : учебное пособие / В. А. Финоченко, Г. Н. Соколова, Т. А. Финоченко ; под редакцией В. А. Финоченко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-88814-855-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134041> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дрововозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113632> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ягафарова, Г. Г. Очистка водных объектов от экотоксикантов : учебное пособие / Г. Г. Ягафарова. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-7831-1694-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166907> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор № 243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Антиплагиат. Вуз.*	Договор № PKT-057/19	23.05.2019
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Kaspersky Endpoint Security Standard*	Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463	10.09.2018
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-

Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-
--	--------------------	---

Обучение по учебной дисциплине «Промышленная экология» может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий. Ссылка на дистанционный курс <https://do.novsu.ru/course/view.php?id=518>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Таблица 4 – Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих и профессиональных компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
анализировать основные направления повышенной экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства;	ПК 2.3, 2.6, 3.4, 3.5	Тестирование
оценивать состояние природной среды и уровень техногенной нагрузки;	ПК 2.3, 2.6, 3.4, 3.5	Тестирование, дискуссия
выявлять негативные аспекты воздействия токсикантов и отходов производства на окружающую среду и здоровье человека;	ПК 2.3, 2.6, 3.4, 3.5	Расчетное задание, дискуссия
разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.	ПК 2.3, 2.6, 3.4, 3.5	Тестирование, экзамен
Знания:		
методы и средства обеспечения экологической безопасности;	ОК 2, 3	Расчетное задание
особенности воздействия различных отраслей деятельности человека на окружающую среду;	ОК 2, 3	Тестирование, расчетное задание
принципы обращения с отходами и токсичными веществами;	ОК 2, 3	Тестирование, дискуссия
методы и средства экологизации технологий и инженерную защиту окружающей среды;	ОК 2, 3	Тестирование
функции техногенных	ОК 2, 3	Расчетное задание

систем как источников воздействия на человека и окружающую среду.		
---	--	--

4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

Дискуссия

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Подготовка развернутого сообщения	По числу мини-групп
Использование экологической терминологии при освещении и решении проблемы	
Наличие собственной позиции при обсуждении проблемных вопросов	
Демонстрация навыков экологического воспитания, толерантности, уважительного отношения к живым объектам и природным ресурсам	

Возможные вопросы для обсуждения:

Тема 1. Интенсификация хозяйственной деятельности:

- "Здания будущего"
- "Город будущего"
- "Энергия будущего"

Тема 2. Безотходное производство

- "Дорога в будущее"
- "Голодный город"
- "Мир мусора"

Тест

Тест является видом текущего контроля и оценки знаний. Чем меньше пробелов в ответах студента на тестовые задания, тем лучше его знания, тем выше его тестовый балл.

Критерии оценки:

Более 84%- оценка 5

от 71-83 %- оценка 4

от 61-70% - оценка 3

менее 60% - оценка 2

Пример тестовых заданий

1. Непосредственное отрицательное антропогенное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду является в промышленной экологии: _____

2. Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного действия технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям и занятая продуктами его деятельности, – это:

- А) нообиоценоз
- Б) техносфера
- В) ППС
- Г) ППК
- Д) нообиогеоценоз

3. В развитии промышленной экологии выделяется:

- А) 4 периода
- Б) 5 периодов
- В) 1 период

- Г) 3 периода
- Д) 2 периода

4. Развитие горнодобывающей и перерабатывающей промышленности характерно для:

- А) 3 периода
- Б) 5 периода
- В) 1 периода
- Г) 4 периода
- Д) 2 периода

5. Подземные воды стали использоваться человеком вовремя:

- А) 3 периода
- Б) 1 периода
- В) 2 периода
- Г) 5 периода
- Д) 4 периода

6. Выбросы углекислого газа в атмосферу по масштабности распространения относятся к:

- А) локальным
- Б) повсеместным
- В) местным
- Г) глобальным
- Д) региональным

7. Средние источники выброса имеют высоту:

- А) более 10 м
- Б) 10-20 м
- В) 10-50 м
- Г) 25-50 м
- Д) 50-60 м

8. Бассейн как источник выброса относится к:

- А) плоскостному
- Б) линейному
- В) точечному
- Г) организованному
- Д) неорганизованному

9. Источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства, называется:

- А) точечным
- Б) стационарным
- В) организованным
- Г) плоскостным линейным

10. Вытяжная система от 100 ткацких станков соответствуют сочетанию:

- А) один источник выделения – один источник выброса
- Б) несколько источников выделения – один источник выброса
- В) один источник выделения – несколько источников выброса
- Г) несколько источников выделения – несколько источников выброса
- Д) Нет правильного ответа

Расчётное задание

Решение экологических задач поможет обучающимся установить взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием структурных компонентов биосферы.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Задания выполнены в полном объеме; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи и таблицы	По числу студентов в группе
Работа выполнена полностью, но допущено не более двух недочетов (несущественных неточностей)	
Правильно выполнено не менее 1/2 всей работы. Имеет фрагментарные знания, в отчете допускает неаккуратность и ошибки при выполнении записей и таблиц	

Пример задания:

Определите допустимую рекреационную нагрузку на лес, используя следующие формулы:

$$ir = Rr \cdot T, \text{ где}$$

ir - суммарная годовая рекреационная нагрузка, чел./га;

Rr - среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

T - продолжительность учетного периода при определении рекреационной нагрузки (8760 ч).

$$Rsd = 8760 \cdot Rgd / Tc, \text{ где}$$

Rsd - допустимая среднесезонная единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

Rgd - среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

Tc - продолжительность сезона отдыха, ч.

где Rgd - среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га; $P_1 \dots P_n$ - средние за учетный период единовременные нагрузки в разные сезоны года в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой в различные сезоны года, чел./га; $f_1 \dots f_n$ — среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой в разные сезоны года, дни.

где igd - суммарная годовая допустимая рекреационная нагрузка, чел./га в год;

T_m - время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, вызвавшей появление пороговых значений коэффициента поверхностного стока, ч/м²;

P_d - площадь насаждения, выделяемого для рекреационного пользования, м².

Вариант 1.

Сосняки - брусничники, черничники и сложные. Коэффициенты соотношения среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки для этих типов леса равны соответственно 2,2, 1,0 и 1,2. Продолжительность учетного периода 1 год. Определите суммарную годовую рекреационную нагрузку.

Экзамен

При подготовке к экзамену можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Промышленная экология. Предмет, цели, задачи и основные направления науки.
2. Методы промышленной экологии.

3. Общие закономерности производственных процессов. Понятие технологического процесса.
4. Экологически чистые производства.
5. Принципы создания малоотходных производств.
6. Источники воздействия на окружающую среду.
7. Источники физического загрязнения природной среды.
8. Транспортные источники воздействия на окружающую среду. Группы токсических веществ, выделяемых автотранспортом.
9. Охрана атмосферного воздуха на предприятиях. Определение ПДК, ПДВ.
10. Основные методы очистки газовых выбросов.
11. Механические методы очистки газов. Отстойники, циклоны, скрубберы.
12. Физико-химические методы очистки газов. Абсорберы.
13. Замкнутые газооборотные циклы.
14. Рациональное использование и охрана вод на предприятиях.
15. Методы очистки промышленных сточных вод.
16. Гидромеханические методы очистки сточных вод. Принципы работы отстойника и песколовки.
17. Физико-химические методы очистки сточных вод.
18. Химические методы очистки сточных вод.
19. Биохимические методы очистки сточных вод.
20. Термические методы очистки сточных вод.
21. Замкнутые водооборотные циклы.
22. Отходы производства. Классификация, свойства.
23. Использование и переработка крупнотоннажных промышленных отходов.
24. Применение отходов в промышленности строительных материалов.
25. Использование отходов в сельском хозяйстве.
26. Обезвреживание и захоронение отходов.
27. Территориально-производственные комплексы.
28. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки.
29. Экологизация производства. Принципы и технологии экологизации производств.
30. Экобиотехнологии.
31. Средозащитная техника.
32. Технологии постиндустриальной цивилизации.
33. Техногенное загрязнение среды.
34. Загрязнение атмосферы.
35. Загрязнение природных вод.
36. Загрязнение земли.
37. Радиационное загрязнение.
38. Физическое волновое загрязнение среды.
39. Техногенные поражения и экологическая безопасность.
40. Оценка экологического риска.

Критерии оценки		Количество билетов в
Полнота ответа на экзаменационный билет		20
Знание основных предпосылок глобальной социально-экологической неустойчивости, основных путей перехода к устойчивому развитию на глобальном, региональном и локальном уровнях		
Демонстрация навыка разработки и реализации долгосрочных программ перехода к устойчивому развитию на общероссийском, региональном и локальном уровнях		
Способность к анализу и осмыслению информации		

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись