

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.6 «Промышленная экология»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.01  
Биотехнология**

Направленность (профиль, специализация): **Пищевая биотехнология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	директор	Ю.С. Лазуткина
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТиИЭ»	В.А. Сомин
	руководитель направленности (профиля) программы	О.В. Кольтюгина

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1	Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ОПК-6.1	Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности, Биотехнология и оборудование бродильных производств, Биотехнология и оборудование консервного производства, Биотехнология и оборудование молочного производства, Биотехнология и оборудование мясного производства, Биотехнология и оборудование хлебопекарного производства, Инженерные основы биотехнологических процессов, Основы пищевой биотехнологии, Ресурсосберегающие технологии пищевых производств, Технологическое проектирование предприятий отрасли
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					преподавателем (час)
очная	24	48	0	72	77

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (24ч.)**

**1. Основы промышленной экологии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,8]** Понятие "экология". Предмет и объект ее изучения. Биосфера. Экологические факторы, их классификация. Антропогенные факторы, их влияние на компоненты биосферы. Экосистемы, развитие экосистем. Искусственные экосистемы, закономерности их развития. Биогеохимические циклы воды и биогенных элементов в природе. Влияние живых организмов на биогеохимические циклы основных элементов. Концепция устойчивого развития. Основы "зеленой экономики". Законодательство РФ в области охраны окружающей среды.

**2. Воздействие на биосферу {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,9,10,11]** Виды воздействий на компоненты биосферы (загрязнения и техногенные преобразования). Санитарные требования в области охраны окружающей среды. ПДК, виды ПДК для воздуха, воды, почвы, продуктов питания. Классификация загрязнений. Природные загрязнения. Антропогенные загрязнения. Атмосфера, ее строение, состав, основные функции. Источники загрязнения атмосферы. Гидросфера, ее особенности. Загрязнение гидросферы. Воздействие на литосферу. Рекультивация нарушенных земель. Нормирование воздействий на окружающую среду (санитарно-гигиеническое и экологическое).

**3. Глобальные экологические проблемы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,8,11]** Глобальные экологические проблемы. Угрозы природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и биосферы. Правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций, ликвидация их последствий. Нормирование качества компонентов окружающей среды в рабочей зоне предприятия. Защита населения от негативного воздействия промышленных предприятий. Способы ликвидации аварий на промышленном предприятии с целью охраны здоровья населения и защиты окружающей среды.

**4. Правовые и экономические основы природопользования {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий}**

**(2ч.)[9,12,13,14,15,16]** Нормативно-правовая база Российской Федерации в области охраны окружающей среды. основные федеральные законы в области охраны окружающей среды. Федеральный закон № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". Плата за негативное воздействие на компоненты окружающей среды. Требования законодательства к природопользователям. Порядок экологической отчетности предприятия. Юридическая ответственность за нарушение экологического законодательства

**5. Промышленная экология на предприятиях пищевой промышленности. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[7,8,11]** Классификация биотехнологических производств по классам опасности для окружающей среды. Санитарные нормы проектирования и эксплуатации пищевых производств. Источники экологической опасности на предприятиях пищевой промышленности. Классификация отходов основного производства и потребления на различных предприятиях. Федеральный классификационный каталог отходов. Санитарные нормы при обращении с отходами пищевой, фармацевтической, микробиологической промышленности. Переработка и утилизация отходов. Учет количества образующихся отходов. Расчет нормативных количеств отходов основного производства предприятий пищевой промышленности.

**6. Экозащитная техника и технологии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[9,10]** Направления развития экозащитных технологий биотехнологических производств. Классификация загрязнений атмосферы. Методы очистки газов. Планировочные мероприятия. Классификация загрязненных вод. Методы очистки загрязненных вод. Классификация отходов. Технологии переработки отходов. Правила эксплуатации полигонов для захоронения промышленных и бытовых отходов. Использование биотехнологий для очистки газовых выбросов, сточных вод и переработки твердых отходов.

**7. Обеспечение экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[9,10,11,12,13,14,15,16]** Анализ технологической схемы производства. Инвентаризация источников негативного воздействия на компоненты окружающей среды. Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия промышленного предприятия на компоненты окружающей среды. Экологическая отчетность предприятия. Плата за негативное воздействие на компоненты окружающей среды (за выбросы, сбросы, размещение отходов). Наилучшие доступные технологии для пищевой и перерабатывающей промышленности.

### **Лабораторные работы (48ч.)**

**1. Изучение работы циклона {работа в малых группах} (8ч.)[4]** Целью работы является изучение состава и основных элементов пылеулавливающих устройств, используемых на предприятиях пищевой промышленности с целью

охраны атмосферного воздуха от загрязнений. В ходе работы определяется эффективность работы циклона.

**2. Изучение свойств сорбентов {работа в малых группах} (4ч.)[5]** Целью работы является изучение свойств основных промышленных сорбентов, используемых в промышленности для очистки газовых выбросов и сточных вод. В ходе работы студенты изучают такие свойства сорбентов как прочность, пористость, плотность. При выполнении расчетов используются знания основных характеристик сорбентов, полученных при изучении физической химии - свободный объем, удельная поверхность, сорбционная емкость.

**3. Осаждение загрязняющих веществ в воде {работа в малых группах} (8ч.)[6]** Целью работы является изучение процесса отстаивания загрязненных сточных вод нерастворимыми неорганическими примесями - глиной, песком и др. В ходе выполнения работы студенты знакомятся с механизмом осаждения примесей, видами коагулянтов и флокулянтов, использование которых приводит к повышению эффективности очистки.

**4. Переработка растительных отходов {работа в малых группах} (8ч.)[9,10]** Целью работы является изучение основных способов получения сорбентов из растительных отходов различных отраслей промышленности. Экспериментальная часть включает предварительную подготовку сырья (измельчение, сушка и пр.) и процесс получения сорбента методом пиролиза.

**5. Изучение свойств растительных отходов {работа в малых группах} (8ч.)[9,10]** Целью работы является изучение свойств основных видов растительных отходов, образующихся на предприятиях пищевой промышленности. Изучение свойств позволит определить основные направления использования данных видов отходов, что является одним из основных требований к современным промышленным предприятиям.

**6. Изучение флотационной очистки сточных вод {работа в малых группах} (8ч.)[6]** Изучение флотационной очистки сточных вод от жиров, образующихся на биотехнологических предприятиях различной направленности.

**7. Модуль природопользователя {работа в малых группах} (4ч.)[15,16]** Изучение программного комплекса "Модуль природопользователя" с целью формирования экологической отчетности предприятия.

#### **Самостоятельная работа (72ч.)**

**1. Подготовка к контрольным работам.(24ч.)[7,8,9,10,11]** Изучение теоретического материала.

**2. Подготовка к защите и защита лабораторных работ(28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]** Выполнение отчета и подготовка теоретического материала для защиты лабораторной работы.

**3. Изучение теоретического материала(11ч.)[7,8,9,10]**

**4. Подготовка к зачету, сдача зачета(9ч.)[7,8,9,10,11]**

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Лазуткина Ю.С., Шашков Ю.И., Сомин В.А. Методические указания к практической работе "Расчет рассеивания выбросов" по курсу "Экология" для студентов технических специальностей /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011.- 16 с. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/lazutkina\\_raschet.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/lazutkina_raschet.pdf)

2. Сомин В.А., Куртукова Л.В. Методические указания к практическому занятию для студентов технических направлений по курсу «Экология» очной и заочной форм обучения /ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова». – Барнаул, АлтГТУ, 2021. – 11 с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Somin\\_RKPSsT\\_pz\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Somin_RKPSsT_pz_mu.pdf)

3. Лазуткина Ю.С., Куртукова Л.В. Методические указания к практической работе «Расчет количества отходов для предприятий» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан. Барнаул: АлтГТУ, 2019. - 16 с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Lazutkina\\_RKOP\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Lazutkina_RKOP_mu.pdf)

4. Кормина Л.А., Лазуткина Ю.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технологии очистки газовых выбросов» для бакалавров направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Испытание работы пылеулавливающих установок. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 г. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina\\_IRPUCykl\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina_IRPUCykl_lr_mu.pdf)

5. Кормина Л.А., Лазуткина Ю.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технологии очистки газовых выбросов» для бакалавров направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Изучение свойств промышленных сорбентов. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 г. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina\\_Sorbents\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina_Sorbents_lr_mu.pdf) Прямая ссылка:

6. Сомин В.А., Куртукова Л.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Изучение реагентной очистки воды» для студентов направления 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (профиль «Инженерная экология»). Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 г. - Режим доступа:

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

7. Старостина, И. В. Промышленная экология : учебное пособие / И. В. Старостина, Л. М. Смоленская, С. В. Свергузова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 288 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66674.html> (дата обращения: 17.02.2023).

8. Карпенков, С.Х. Экология: учебник для вузов : в 2 кн. / С.Х. Карпенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — Кн. 2. — 522 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454237> (дата обращения: 27.12.2020). — Библиогр.: с. 476. — ISBN 978-5-4475-8714-7. — DOI 10.23681/454237. — Текст : электронный.

9. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие : [16+] / А.Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 461 с. : ил., табл., схем. — (Инженерная экология для бакалавриата). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894> (дата обращения: 27.12.2020). — Библиогр.: с. 451 - 453. — ISBN 978-5-9729-0347-4. — Текст : электронный.

10. Ветошкин, А.Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности: учебно-практическое пособие : в 2 ч. : [16+] / А.Г. Ветошкин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — Ч. 2. Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. — 653 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466498> (дата обращения: 27.12.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0163-0. — Текст : электронный.

### 6.2. Дополнительная литература

11. Гривко, Е.В. Экология: актуальные направления / Е.В. Гривко, М. Глуховская ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. — 394 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259142> (дата обращения: 27.12.2020). — Текст : электронный.

12. Сомин, Владимир Александрович. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие : [по специальности 280201.65 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"] / В. А. Сомин, Л. Ф. Комарова, Ю. С. Лазуткина ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - (pdf-файл : 857 Кбайт) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. - 127 с. — Режим доступа:

[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/somin\\_ocenka.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/somin_ocenka.pdf)

13. Кормина Л.А., Бельдеева Л.Н., Комарова Л.Ф. Экологический менеджмент и аудит: Учебное пособие. — Барнаул: АлтГТУ, 2014. - 125 с. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina\\_ekmen.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Kormina_ekmen.pdf)

14. Лазуткина Ю.С., Бельдеева Л.Н., Сомин В.А., Обращение с опасными отходами: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015. 130 с. — Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Lazutkina\\_opo.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Lazutkina_opo.pdf)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

15. Информационно-правовая система "КонсультантПлюс" <http://www.consultant.ru/>

16. Информационно-правовая система "Гарант" <http://www.garant.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )



№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».