

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.5 «Дополнительные главы процессов и аппаратов защиты окружающей среды»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1	Разрабатывает нормы выработки и технологические нормативы с учетом расхода материалов, заготовок, топлива и электроэнергии

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Защита атмосферы от техногенных воздействий, Комплексное использование водных ресурсов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Организация энерго- и ресурсосберегающих производств

## 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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	32	220	54

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

## Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	16	128	30

### Практические занятия (16ч.)

- 1. Введение. Экологическая ситуация в Алтайском крае. Высокоэффективные процессы и аппараты для защиты окружающей среды. {дискуссия} (2ч.)**[9] Анализ ежегодного доклада экологической ситуации в Алтайском крае. Современные подходы к созданию ресурсосберегающих малоотходных технологий. Требования предъявляемые к оборудованию и оптимизации режимов его эксплуатации.
- 2. Гидромеханические и тепловые процессы в защите окружающей среды {беседа} (2ч.)**[4,5,6,7,8] Эффективные отстойники, циклоны, фильтры в практике водо- и газоочистки, рекуперативные теплообменники (конструкции, принцип действия, эффективность)
- 3. Решение задач по разработке норм выработки и технологических нормативов с учетом расхода материалов, заготовок, топлива и электроэнергии {метод кейсов} (2ч.)**[4,7] Расчет процессов отстаивания и фильтрования взвешенных веществ
- 4. Определение необходимой степени очистки сточных вод {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)**[1,3] Расчет необходимой степени очистки сточных вод по БПК, взвешенным веществам, бензолу, хрому и др.ЗВ. с учетом коэффициентов смешения и кратности разбавления.
- 5. Расчет концентрации ЗВ в контрольных створах для различных водопользователей. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)**[1,3] Определение концентрации ЗВ в контрольном створе с учетом сбросов сточных вод от различных водопользователей. Определение приоритетности загрязняющих веществ и источников их сброса.
- 6. Расчет разбавления вредных (загрязняющих) веществ в водотоках. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)**[1,3] Расчет коэффициентов смешения и кратности разбавления ЗВ в водотоках и водоемах.
- 7. Расчет циклона.**  
**Расчет гравитационного пылеуловителя {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)**[4] 1 Расчет основных параметров циклона с заданным эффектом очистки.  
 2 Определение дисперсного состава пыли. Расчет основных размеров пылеосадительной камеры
- 8. Расчет приземной концентрации ЗВ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)**[2,3] 1 Расчет приземной

концентрации основных ЗВ, присутствующих в выбросах предприятий различных регионов и при различных параметрах источника выброса.

2 Расчет расстояния достижения максимальной приземной концентрации ЗВ при различных параметрах выброса.

### **Самостоятельная работа (128ч.)**

. подготовка к экзамену(36ч.)[4,5,6,7]

**1. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[5,7,8]**

Изучение теоретического материала по модулям №1-3 курса в ЭОС АлтГТУ ILIAS

**2. Подготовка к тестированию {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[4,5,6,7]**

Выполнение тренировочных тестовых заданий в учебных модулях курса в ЭОС АлтГТУ ILIAS

**2. подготовка к практическим занятиям(32ч.)[3,4,5,6,7]**

**3. Определение необходимой степени очистки сточных вод {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[1,3]**

Решение индивидуальной задачи (Zadanie1.doc) в ЭОС АлтГТУ

**5. Расчет приземной концентрации ЗВ в атмосфере {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[1,3]**

Решение индивидуальной задачи (Zadanie2.doc) в ЭОС АлтГТУ

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	16	92	24

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Массообменные процессы в практике защиты окружающей среды. {дискуссия} (2ч.)[4,5,6,7,8]** Ректификация и абсорбция . Гидравлическое сопротивление в зависимости от режимов эксплуатации колонн и конструктивных особенностей. Оптимизация технологических режимов по критерию минимальных затрат

**2. Ректификация, абсорбция {метод кейсов} (2ч.)[4,5,6,7,8]** Решение задач

**3. Подготовка и защита презентаций Аппаратурное оформление абсорбции и ректификации {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7,8,9]** Устройство колонн, виды тарелок, насадки их характеристики и назначение

**4. Подготовка и защита презентаций Экстракция из жидких сред и из твердого (выщелачивание) {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7]** Высокоselectивные экстрагенты, требования предъявляемые к выбору

экстрагентов.

Аппаратурное оформление процессов

**5. Экстракция {метод кейсов} (2ч.)[4,5]** Решение задач

**6. Подготовка и защита презентаций Адсорбция и Ионный обмен в практике водо- и газоочистки {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7]** Современные адсорбенты и ионообменные материалы, их свойства, способы регенерации . Аппаратурное оформление процессов. Технологические режимы.

**7. Адсорбция и ионный обмен {метод кейсов} (2ч.)[4,5,6,7,8]** Решение задач

**8. Мембранные технологии в защите окружающей среды. {дискуссия} (2ч.)[4,5,6,7,8]** Применение мембранных технологий в практике водо- и газоочистки. Технологические режимы и аппаратурное оформление .

Современные высокоселективные мембраны

### **Самостоятельная работа (92ч.)**

**1. Подготовка к практическим занятиям(41ч.)[4,5,6,7]**

**2. Тест в системе ILIAS {метод кейсов} (15ч.)[5,6,7]**

**3. Подготовка к экзамену(36ч.)[4,5,6,7,8]**

### **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. Полетаева М.А. Определение необходимой степени очистки сточных вод: Методические указания для практических занятий по дисциплине "Процессы и аппараты защиты окружающей среды"/ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019 г. - 10 с.

[http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Poletaeva\\_OprNeobhStepOchStV\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Poletaeva_OprNeobhStepOchStV_mu.pdf)

2. Полетаева М.А. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ : Методические указания для практических занятий по дисциплине Процессы и аппараты защиты окружающей среды / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019 г. - 9 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Poletaeva\\_RaschPrKonZagrV\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Poletaeva_RaschPrKonZagrV_mu.pdf)

3. Сартакова О.Ю., Полетаева М.А. Разработка учебно-методической документации для обеспечения учебного процесса: методические указания к выполнению расчетного задания по курсу «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии» для магистров направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / ФГБОУ ВПО: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. –

Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 16 с. 2015 Методические указания, 266.00 КБ  
Дата первичного размещения: 08.05.2015. Обновлено: 03.02.2016. Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova\\_umd.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova_umd.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45924>. — Загл. с экрана.

5. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие : [16+] / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 297 с. : ил., табл., схем. – (Инженерная экология для бакалавриата). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892> (дата обращения: 04.12.2020). – Библиогр.: с. 290 - 292. – ISBN 978-5-9729-0277-4. – Текст : электронный

6. 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: 04.12.2020). – Библиогр.: с. 451 - 453. – ISBN 978-5-9729-0347-4. – Текст : электронный.

### 6.2. Дополнительная литература

7. Комарова Л.Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды. Техника защиты атмосферы и гидросферы от промышленных загрязнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Ф. Комарова, Л. А. Кормина. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 2,9 Мбайта). - Барнаул : Алтай, 2000. - 395 с. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/injener-metod-komar.pdf>

8. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от вредных выбросов : учебное пособие : [16+] / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 417 с. : ил., табл., схем. – (Инженерная экология для бакалавриата). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564893> (дата обращения: 04.12.2020). – Библиогр.: с. 409 - 411. – ISBN 978-5-9729-0249-1. – Текст : электронный.

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

### 9. Гарант плюс

## **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	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> )
2	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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».