

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.Б.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): **Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	основные положения процессов и аппаратов защиты окружающей среды	применять основные положения процессов и аппаратов защиты окружающей среды	навыками расчета процессов и аппаратов защиты окружающей среды

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

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	152	81

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение. Высокоэффективные процессы и аппараты защиты окружающей среды {беседа} (2ч.)[5,11] Современные подходы к созданию ресурсосберегающих малоотходных технологий. Требования предъявляемые к оборудованию и оптимизации режимов его эксплуатации. Роль процессов массо- и теплообмена при разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий.

2. Гидромеханические процессы в защите окружающей среды {беседа} (4ч.)[6,11] Эффективные отстойники, циклоны, фильтры в практике водо- и газоочистки, (конструкции, принцип действия, эффект очистки)

3. Тепловые процессы в защите окружающей среды {беседа} (6ч.)[5,6,8,9,11] Энергосберегающие подходы при нагревании, охлаждении и конденсации. Нагревающие агенты и способы нагревания. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Высокоэффективная теплообменная аппаратура. Специальные способы сушки. Аппаратура с высокими экологическими показателями. Конструкции аппаратуры, устройство, принцип действия, характеристики

4. Специальные способы сушки {беседа} (4ч.)[5,8] Специальные способы сушки. Аппаратура с высокими экологическими показателями. Устройство, принцип действия, характеристики. Энергосберегающие технологические режимы и конструктивные разработки

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.

Выдача расчетного задания. Постановка задачи, Изучение предметной области,

требований к оформлению и защите

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 {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, хромю 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 пылесадительной 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 (76ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[6,7,9] Проработка конспекта лекций

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

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
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
 4. **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
 5. **Подготовка расчетного задани {дискуссия} (24ч.)[4,7,8,9,12]** презентация и защита

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	
16	0	16	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. **Массообменные процессы в защите окружающей среды {беседа} (2ч.)[6,7,10]** Адсорбция и ионный обмен
2. **Абсорбция и ректификация {беседа} (2ч.)[7,8,10]** Новые конструктивные разработки технологические приемы направленные на повышение эффективности проведения процесса
3. **Экстракция и выщелачивание {беседа} (4ч.)[5,6,8,10]** Новые конструктивные разработки и технологические приемы. Высокоselectивные экстрагенты. Оптимальные технологические режимы и способы организации
4. **Адсорбция и ионный обмен {беседа} (4ч.)[5,6,8,10]** Высокоэффективные адсорбенты, катиониты, аниониты в практике водоочистки и в очистке, осушки газа. Аппаратура, устройство, режимы работы. Оптимизация режимов по критерию наименьших материальных и энергетических затрат.
8. **Мембранные технологии в защите окружающей среды. {беседа} (4ч.)[5,8]** Применение мембранных технологий в практике водо- и газоочистки. Технологические режимы и аппаратурное оформление процессов ультра- микро- и нанофльтрации, обратного осмоса, электродиализа, первапорации. Современные высокоселективные мембраны

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, {метод кейсов} (2ч.)[4,5,6,7,8] Решение задач
2. абсорбция {метод кейсов} (2ч.)[5,8] 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]** Высокоселективные экстрагенты, требования предъявляемые к выбору экстрагентов.
Аппаратурное оформление процессов
7. Адсорбция и ионный обмен {метод кейсов} (2ч.)[4,5,6,7,8] Решение задач
8. Мембранные технологии – авангардное направление науки и техники 21 века. Их реализация в природоохранной техники {дискуссия} (4ч.)[4,5,6,7,8] Применение мембранных технологий в практике водо- и газоочистки. Технологические режимы и аппаратурное оформление .
Современные высокоселективные мембраны

Самостоятельная работа (76ч.)

1. подготовка к практическим занятиям(17ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,10,11]
1. Подготовка к лекционным занятиям(8ч.)[7,8,9]
2. Тест в системе ILIAS {метод кейсов} (15ч.)[5,6,7]
2. подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

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., Сартакова О.Ю. Теплопередача в теплообменном аппарате: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии» для студентов направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015 г. – 16 2015 Методические указания, 428.00 КБ

Дата первичного размещения: 08.05.2015. Обновлено: 05.02.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Poletaeva_teploobmen.pdf

2. Сартакова О.Ю., Полетаева М.А. Определение статической сорбционной емкости сорбентов из растительного сырья: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Дополнительные главы процессов и аппаратов

химической технологии» для студентов направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015 г. – 14 с.

2015 Методические указания, 372.00 КБ

Дата первичного размещения: 08.05.2015. Обновлено: 12.10.2015.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova_sorbtsia.pdf

3. Сартакова О.Ю., Полетаева М.А. Изучение процесса конвективной сушки: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии» для студентов направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015 г. – 16 с.

2015 Методические указания, 431.00 КБ

Дата первичного размещения: 08.05.2015. Обновлено: 31.03.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Sartakova_sushka.pdf

4. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. 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

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.

7. Ветошкин, А.Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : В 2 частях : [16+] / А.Г. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Ч. Часть 1. Системное обращение с отходами. – 441 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564895> (дата обращения: 04.12.2020). – Библиогр.: с. 430 - 435. – ISBN 978-5-9729-0233-0. – Текст : электронный.

8. Насыров, А.М. Технологические аспекты охраны окружающей среды в добыче нефти : учебное пособие : [16+] / А.М. Насыров, Е.П. Масленников, М.М. Нагуманов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 289 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564885> (дата обращения: 04.12.2020). – Библиогр.: с. 282-287. – ISBN 978-5-9729-0291-0. – Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

9. Фролов, В.Ф. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии: примеры и задачи / В.Ф. Фролов, П.Г. Романков, О.М. Флисюк. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 544 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98345> (дата обращения: 11.12.2020). – ISBN 978-5-93808-349-4. – Текст : электронный.

10. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии" : учебное пособие : [16+] / В.Ф. Фролов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 608 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98347> (дата обращения: 11.12.2020). – Библиогр.: с. 605-607. – ISBN 978-5-93808-348-7. – Текст : электронный.

11. Дополнительные главы к процессам и аппаратам химической технологии. Сартакова О.Ю.-2013 Слайды к курсу лекций, 1.75 МБ Дата первичного размещения: 18.02.2013. Обновлено: 19.02.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/sartakova-dopgl.pdf>

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

12. 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Opera
2	WinRar
3	Acrobat Reader
4	Microsoft Office
5	LibreOffice
6	Windows
7	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».