

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:34:07
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.16

Процессы и аппараты защиты окружающей среды рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Техносферной безопасности и физической культуры**

Образовательная программа 20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность"
 Профиль "Техносферная безопасность"
 год начала подготовки 2025

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
 в том числе:
 аудиторные занятия 128
 самостоятельная работа 182
 часов на контроль 36

Виды контроля на курсах:
 экзамен 8
 курсовая работа 8
 зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	15 1/6		12 4/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	28	24	24	52	52
Практические	28	28	48	48	76	76
Иная контактная работа	4	4	10	10	14	14
Итого ауд.	56	56	72	72	128	128
Контактная работа	60	60	82	82	142	142
Сам. работа	84	84	98	98	182	182
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	216	216	360	360

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность"
Профиль "Техносферная безопасность"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Рослякова О.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Панов Дмитрий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	является изучение основных процессов и аппаратов технологии защиты от загрязняющих веществ атмосферы, гидросферы, литосферы, основанные на использовании различных механизмов очистки выбросов, сбросов, переработки отходов: физических, физико-химических, химических, биологических; изучение основ проектирования аппаратов защиты атмосферы от вредных твердых частиц, газов и паров: пылеосадительных камер, циклонов, абсорберов, адсорберов, каталитических реакторов, теплообменников.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасное обращение с отходами	
2.1.2	Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду	
2.1.3	Обеспечение гидрометеорологической безопасности на внутренних водных путях	
2.1.4	Правовые основы техносферной безопасности	
2.1.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.6	Экологические риски и катастрофы в гидрометеорологии	
2.1.7	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг	
2.1.8	Надежность технических систем и техногенный риск	
2.1.9	Правоведение	
2.1.10	Промышленная экология	
2.1.11	Инженерная защита населения и территорий	
2.1.12	Информационные технологии в техносферной безопасности	
2.1.13	Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды	
2.1.14	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.15	Метеорология и климатология	
2.1.16	Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	
2.1.17	Опасные природные и техногенные процессы	
2.1.18	Введение в профессию	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3: Применяет оптимальные способы решения задач исходя из имеющихся условий, ресурсов и ограничений

ПК-1: Способен осуществлять учёт, систематизацию и контроль данных о воздействии хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды, а также данных о техническом состоянии очистных сооружений и качестве технологий минимизирующих и (или) предотвращающих негативное воздействие на окружающую среду

ПК-1.2: Оценивает техническое состояние и качества работы эксплуатируемых в организации очистных сооружений

ПК-2: Способен готовить предложения по инженерным решениям в целях минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду

ПК-2.2: Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду

ПК-2.3: Внедряет инженерные алгоритмы технологических решений, способствующих минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы оценки эффективности производств и их воздействия на окружающую среду. Типовые конструкции аппаратов, основные принципы их конструирования. Определять основные характеристики процессов химической техно-логии при использовании их для защиты окружающей среды.
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять основные характеристики процессов химической технологии при использовании их для защиты окружающей среды.
3.2.2	Рассчитывать типовые конструкции аппара-тов, основные принципы их конструирова-ния.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования для обеспечения без-опасности окружающей среды. Методикой расчета типовых конструкций ап-паратов, основными принципами их констру-ирования.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Аппараты очистки ГВС /Лек/	7	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Аппараты очистки ГВС /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Аппараты очистки ГВС /Пр/	7	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Массообменные процессы очистки /Лек/	7	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Массообменные процессы очистки /Пр/	7	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Массообменные процессы очистки /Ср/	7	18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Процессы и аппараты высокотемпературных термических методов обезвреживания /Лек/	7	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Процессы и аппараты высокотемпературных термических методов обезвреживания /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
ИКР	Контактная работа /ИКР/	7	4		0
Лек	Процессы и аппараты очистки промышленных стоков /Лек/	7	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Процессы и аппараты очистки промышленных стоков /Пр/	7	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Процессы и аппараты очистки промышленных стоков /Ср/	7	22	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Процессы и аппараты переработки твердых отходов /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Процессы и аппараты переработки твердых отходов /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Процессы и аппараты переработки твердых отходов /Ср/	7	24	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Раздел	Раздел 2.				
Лек	Введение в химико-технологическую систему /Лек/	8	4		0
Пр	Введение в химико-технологическую систему /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Введение в химико-технологическую систему /Ср/	8	16	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Гидродинамика и перемешивание /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Гидродинамика и перемешивание /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Гидродинамика и перемешивание /Ср/	8	18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

Лек	Теплообменные процессы /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Теплообменные процессы /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Теплообменные процессы /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Реакторы химического синтеза /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Реакторы химического синтеза /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	Реакторы химического синтеза /Ср/	8	18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Компрессорные установки и вакуумные системы /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Пр	Компрессорные установки и вакуумные системы /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	Компрессорные установки и вакуумные системы /Ср/	8	16	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Проектирование и моделирование аппаратов /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Пр	Проектирование и моделирование аппаратов /Пр/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	Проектирование и моделирование аппаратов /Ср/	8	20	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
ИКР	Промежуточный контроль /ИКР/	8	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Аппараты очистки ГВС

Источники и характер загрязнения воздушного бассейна. Воздействие техногенных систем на загрязнение воздушного бассейна. Динамика эмиссии основных загрязнителей воздушного бассейна. Технологические процессы очистки газозвушных сред от пыли. Экологическая безопасность процессов.

Конструкции, характеристика аппаратов очистки газозвушных сред от пыли. Классификация аппаратов очистки газозвушных сред от пыли. Пустотелые аппараты очистки ГВС от пыли, принципы действия которых основаны на использовании сил гравитации, центробежных сил, ударно-инерционного механизма. Конструкции пустотелых аппаратов очистки газов от пыли, принцип действия которых основан на использовании сил гравитации, ударно-инерционного механизма. Преимущества, недостатки, эффективность.

Аппараты очистки ГВС от пыли, принцип действия которых основан на использовании электрофизических сил.

Конструкции электрофильтров. Параметры их работы. Техничко-экономические показатели. Эффективность

Аппараты очистки ГВС от пыли диффузионным методом. Конструкции рукавных фильтров, аппаратов, загруженных зернистым материалом. Эффективность, преимущества, недостатки. Аппараты очистки ГВС от пыли "мокрым" методом. Пустотелые газопромыватели. Насадочные газопромыватели. Ударно-инерционные газопромыватели. Параметры работы, преимущества, недостатки, схемы.

Тема 2 Массообменные процессы очистки

Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами. Материальный баланс процессов массообмена. Уравнение массопередачи. Физические основы процесса абсорбции. Устройство абсорберов. Десорбция. Схемы абсорбционных установок. Физические основы процесса экстракции. Устройство экстракторов. Схемы экстракционных установок. Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. Устройство ректификационных аппаратов. Простая перегонка. Теория адсорбции. Устройство адсорберов. Сушка. Материальный и тепловой балансы процесса сушки. Схемы сушки. Устройство сушилок.

Тема 3 Процессы и аппараты высокотемпературных термических методов обезвреживания

Характеристика процессов и аппаратов термических методов обезвреживания токсических веществ. Процессы каталитического обезвреживания ГВС. Окислительные и восстановительные процессы каталитического обезвреживания газов. Параметры, устойчивость, преимущества и недостатки. Типы реакторных аппаратов.

Тема 4 Процессы и аппараты очистки промышленных стоков

Классификация методов очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод от неорганических, органических и биологических соединений. Аппараты для механической, химической, физико-химической и биохимической очистки сточных вод. Классификация аппаратов, последовательность их использования. Характеристика, виды, преимущества и недостатки. Нефтеловушки. Химические реакторы. Электрокоагуляторы. Ультрофильтрация. Обратный осмос. Флотаторы, аэротенки, метантенки, окситенки. Принципиальные схемы аэробного и анаэробного биохимического окисления сточных вод. Параметры процессов, режимы, глубина очистки.

Тема 5 Процессы и аппараты переработки твердых отходов

Классификация методов уничтожения, захоронения и утилизации промышленных и бытовых твердых отходов.

Классификация методов нейтрализации и рециклизации промышленных и бытовых твердых отходов. Преимущества и недостатки. Оборудование. Полигоны. Методы измельчения, сепарации и термической обработки твердых отходов. Методы и аппараты процессов измельчения, сепарации и термической обработки твердых отходов. Характеристика, параметры процессов, преимущества и недостатки. Дробилки, мельницы, грохоты. Прессы. Печи.

Тема 6 Введение в химико-технологическую систему

Химико-технологический процесс: определение, классификация. Роль процессов и аппаратов в химической промышленности.

Тема 7 Гидродинамика и перемешивание

Законы гидродинамики, ламинарное и турбулентное течение жидкости. Перемешивающие устройства: конструкции, расчет мощности.

Тема 8 Теплообменные процессы

Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение. Конструктивные схемы теплообменников: трубчатые, кожухотрубные, пластинчатые.

Тема 9 Реакторы химического синтеза

Классификация реакторов: периодического и непрерывного действия. Кинетика реакций, выбор оптимальных условий протекания реакции.

Тема 10 Компрессорные установки и вакуумные системы

Газодинамические характеристики компрессоров, расчет производительности. Применение вакуума в технологических процессах, конструкция вакуумных насосов.

Тема 11 Проектирование и моделирование аппаратов

Моделирование рабочих характеристик аппаратуры. Особенности конструктивного проектирования промышленных аппаратов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Перечень видов оценочных средств**

Примерные вопросы, применяемые для проведения экзамена

Примерные вопросы для защиты практических работ

Примерные вопросы при защите курсовой работы

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа на тему «Очистка выбросов токсичных компонентов от сжигания минерального сырья»

6.3. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы, применяемые для проведения экзамена

1. Источники и характер загрязнения воздушного бассейна.
2. Источники образования пыли.
3. Физико-химические свойства пыли. Плотность и ее характеристика.
4. Физико-химические свойства пыли. Форма, дисперсность, седиментационный диаметр пыли.
5. Физико-химические свойства пыли. Адгезия, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, электропроводность.
6. Эффективность улавливания пыли.
7. Технология процессов очистки ГВС от пыли. Стадии технологии пылеулавливания.
8. Характеристика промышленных аэрозолей. Требуемая степень очистки газов.
9. Характеристика аппаратов очистки ГВС от пыли.
10. Характеристика пустотелых аппаратов очистки.
11. Пылеосадительные камеры. Схемы и принцип действия.
12. Инерционные пылеулавливатели. Жалюзийные аппараты. Схемы и принцип действия.
13. Циклоны. Схемы и принцип действия.
14. Вихревые и динамические пылеулавливатели. Схемы и принцип очистки.
15. Характеристика аппаратов очистки ГВС от пыли диффузионным методом. Фильтрующие перегородки. Типы фильтров.
16. Тканевые фильтры. Схема и принцип действия.
17. Волокнистые фильтры. Виды фильтров. Характеристика, принцип действия. Схемы.
18. Зернистые фильтры. Характеристика, схемы, принцип действия.
19. Характеристика и принцип действия мокрых пылеулавливателей.
20. Полые газопромыватели. Схемы и принцип действия.

Примерные вопросы для защиты практических работ

1. Насадочные газопромыватели. Схемы и принцип действия.
2. Насадки. Требования к насадкам. Кольцевая насадка. Схемы. Принцип действия.

3. Седлообразная и блочная насадки. Схемы, принцип действия.
 4. Кусковая насадка. Специальные насадки. Схемы, принцип действия.
 5. Распределительные устройства. Характеристика. Основные требования к распределительным устройствам. Распределительные плиты. Желоба. Схемы, принцип действия.
 6. Распределительные устройства. Брызгалки, оросители разбрызгиватели. Схемы, принцип действия.
 7. Барботажные абсорберы. Характеристика. Принцип действия.
 8. Секционированная барботажная колонна. Барботажный абсорбер с насадкой. Схемы, принцип действия.
 9. Абсорберы тарельчатого типа. Схемы, принцип действия. 4 основные группы тарелок.
 10. Тарелки перекрестного типа. Схемы, принцип действия.
 11. Тарелки провального типа. Схемы, принцип действия.
 12. Тарелки с однонаправленным движением газа и жидкости. Схемы, принцип работы.
 13. 4 основные группы тарелок. Тарелки прочих типов. Схемы, принцип действия.
 14. Абсорберы с подвижной насадкой. Схема. Принцип действия.
 15. Абсорберы с механическим перемешиванием жидкости. Схемы, принцип работы.
 16. Абсорбция. Виды абсорбции. Стадии процесса абсорбции.
 17. Абсорбция. Регенерация абсорбента. Гидродинамические режимы процесса абсорбции. Понятие о «сухом» конусе.
 18. Распыливающие абсорберы. Характеристика. Распыление жидкости форсунками. Схемы, принцип работы.
 19. Полые распыливающие абсорберы. Схемы, принцип действия.
 20. Скоростные распыливающие абсорберы (абсорберы Вентури). Схема, принцип работы.
- Примерные вопросы при защите курсовой работы
1. Электрофилтры. Схема, принцип работы. Степень очистки.
 2. Туманоулавители. Виды туманоулавителей. Достоинства. Недостатки.
 3. Туманоулавители. Принцип действия.
 4. Рекуперация пылей. Пути рекуперации пыли.
 5. Адсорбция. Виды адсорбции. Виды пор.
 6. Адсорбция. Виды адсорбентов. Стадии процесса адсорбции.
 7. Адсорбция. Промышленные схемы адсорбции.
 8. Каталитический метод очистки газовоздушных смесей. Типы каталитических реакций. Стадии процесса каталитической очистки. Типы реакторов.
 9. Каталитические реакторы. Виды реакторов. Схемы. Принцип работы.
 10. Термические методы санитарной очистки газовоздушных смесей. Схема, принцип работы.
 11. Массообменные процессы.
 12. Ректификация. Ректификационные колонны. Схема, принцип работы.
 13. Перегонка. Схема, принцип работы.
 14. Сушка. Схема, принцип работы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки экзамена

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций. Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов. Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 70 % до 85% поставленных вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает правильно от 50% до 70% поставленных вопросов. Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» ставится, если раскрыты и точно употреблены основные понятия; сущность вопросов раскрыта полно, выводы обоснованы и последовательны; обучающийся полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если частично раскрыты основные понятия; в целом материал излагается полно, по сути билета; выводы обоснованы и последовательны; обучающийся ответил на большую часть дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если раскрыта меньшая часть основных понятий; обучающимся недостаточно точно употреблены основные категории и понятия; обучающийся недостаточно полно и неструктурированно отвечал по содержанию вопросов; слабо обоснованы выводы, слабая аргументация; обучающийся не ответил на большинство дополнительных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, если не раскрыто ни одно из основных понятий; обучающийся не знает основные определения категорий и понятий дисциплины; допущены существенные неточности и ошибки при изложении материала; обучающийся не ответил на дополнительные вопросы по билету.

Методика оценки практических работ

При защите практических работ студенту задается три практических вопроса по темам практических работ. В случае ответа на поставленные вопросы и за оформленную правильно работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий или неполном ответе на все три вопроса практическая работа считается не защищенной.

Методика оценки курсовой работы

При защите курсовой работы студент должен представить полностью выполненную курсовую работу.

Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 70% до 85% поставленных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает от 50% до 70%. Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительный вопрос.

Методика оценки зачета

Зачёт ставится по итогам успешного выполнения всех практических работ, а также освоения теоретического материала, изученного как на лекциях, так и самостоятельно.

При условии своевременного выполнения всех работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ветошкин Александр Григорьевич	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учеб. пособие	Москва: Высшая школа, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кольцов Владимир Борисович, Кольцова Ольга Владимировна, Каракеян Валерий Иванович	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рослякова Оксана Вячеславовна, Зайцев Валерий Павлович	Расчёт циклонных аппаратов для очистки газопылевых выбросов: метод. указ. к выполнению практ. работ	Новосибирск: НГАВТ, 2009
Л3.2	Рослякова Оксана Вячеславовна	Осаждение под действием силы тяжести (пылевые камеры): метод. указания к вып. практических работ [для студ. спец. 280202 "Инженерная защита окружающей среды" и бакалавров по напр. 280700 "Инженерная защита окружающей среды"]	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л3.3	Рослякова Оксана Вячеславовна	Расчёт адсорберов: метод. указ. к вып. расчётно-графических и контрольных работ	Новосибирск: НГАВТ, 2013

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест, ПК – 4 шт., подключенных к сети «Интернет» и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Учебный щит пожарного инвентаря, пожарное вооружение, снаряжение пожарного, боевая одежда пожарного, устройство огнетушителя, водоразборная колонка
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Средства защиты органов дыхания, 3 шт.; пожарная сигнализация; пожарные извещатели; схемы электрических соединений
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Средства защиты органов дыхания, 3 шт.; пожарная сигнализация; пожарные извещатели; схемы электрических соединений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Учебный щит пожарного инвентаря, пожарное вооружение, снаряжение пожарного, боевая одежда пожарного, устройство огнетушителя, водоразборная колонка