

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:55:45
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.07

Расчет и проектирование системы обеспечения безопасности рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Техносферной безопасности и физической культуры
Образовательная программа	20.04.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность" Направленность "Управление техносферной безопасностью" год начала подготовки 2025
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	32
самостоятельная работа	72

Виды контроля на курсах:
зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

20.04.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность"
Направленность "Управление техносферной безопасностью"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Зав. кафедрой, Панов Д.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Панов Дмитрий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	овладение обучающимися теоретическими знаниями и практическими навыками в области защиты окружающей среды от промышленных выбросов вредных веществ, а также по разработке, проектированию очистных аппаратов и сооружений в целях обеспечения безопасности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения	
2.1.2	Оценка производственного риска	
2.1.3	Оценка уровня безопасности гидротехнических сооружений	
2.1.4	Профессиональные заболевания	
2.1.5	Системы управления промышленной и пожарной безопасности	
2.1.6	Оценка экологического риска хозяйственной деятельности	
2.1.7	Система управления охраной труда и оценка профессиональных рисков	
2.1.8	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	
2.1.9	Математические методы и модели	
2.1.10	Методы и приборы контроля производственной среды	
2.1.11	Нормативные документы и требования к разработке деклараций безопасности	
2.1.12	Организация и управление на производстве	
2.1.13	Оценка уровня безопасности гидротехнических сооружений	
2.1.14	Профессиональные заболевания	
2.1.15	Системы управления промышленной и пожарной безопасности	
2.1.16	Оценка экологического риска хозяйственной деятельности	
2.1.17	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	
2.1.18	Методы и приборы контроля производственной среды	
2.1.19	Методология научных исследований	
2.1.20	Технологическая практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

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

ПК-2: Способен внедрять инженерные решения, минимизирующие и предотвращающие негативное воздействие на окружающую среду

ПК-2.2: Осуществляет разработку перечня мероприятий по инженерной защите окружающей среды

ПК-2.3: Способен формировать отчет о достижении значений целевых показателей и отчет о реализации мероприятий по инженерной защите окружающей среды, содержащих, в том числе рекомендации по совершенствованию технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные источники загрязнения окружающей природной среды;
3.1.2	- нормативно-правовую документацию в области экологической безопасности
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать и контролировать процесс разработки проектной документации в области экологической безопасности;
3.2.2	- проводить расчет аппаратов защиты природной среды
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками разработки и проектирования оборудования по защите окружающей среды;
3.3.2	- технологией проектирования объектов по защите атмосферного воздуха и природных вод от источников загрязнения (СЗЗ, ВОЗ)

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Основные понятия систем обеспечения безопасности /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Моделирование систем ОПТС для производственного объекта /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Основные понятия систем обеспечения безопасности /Ср/	4	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Техногенное загрязнение биосферы. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Основы расчета, проектирования и эксплуатации сооружений по биологической очистке сточных вод: полей фильтрации и орошения, биофильтров, аэротенков, окситенков /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Техногенное загрязнение биосферы. /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Инженерная экологическая защита /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Сооружения, установки и аппараты механической, физико-химической и биохимической очистки сточных вод /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Инженерная экологическая защита /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Процессы и аппараты для обеспечения экологической безопасности /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Расчет аппаратов газовых выбросов /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Процессы и аппараты для обеспечения экологической безопасности /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
ИКР	Промежуточный контроль /ИКР/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема №1. Основные понятия систем обеспечения безопасности

Понятие «опасности»: источники, факторы возникновения, объекты воздействия, последствия и их ликвидация.

Экологическая опасность. Промышленная безопасность. Техническая укрепленность. Возникновение, воздействие, последствия. Методы решения задач обеспечения безопасности. Уровень безопасности. Обеспечение безопасности.

Тема № 2. Техногенное загрязнение биосферы.

Свойства приземного слоя атмосферы. Основные источники загрязнения приземного слоя атмосферы. Характеристика основных путей снижения загрязнения атмосферы. Источники загрязнения гидросферы. Сточные воды. Методы и средства контроля сточных вод. Свойства водных дисперсных систем.

Тема №3. Инженерная экологическая защита

Аппараты для очистки газов от пылей и физико-химической очистки отходящих газов. «Сухие» и «мокрые» пылеуловители. Пористые фильтры. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов. Каталитические методы очистки отходящих газов. Сооружения, установки и аппараты механической, физико-химической электрохимической и биохимической очистки сточных вод. Решетки. Фильтрационные установки. Центрифуги. Оборудование для коагулирования. Флотационные установки. Аппараты для адсорбционной и ионообменной обработки сточных вод. Электрофлотационные установки. Сооружения для биохимической очистки сточных вод в аэробных и анаэробных условиях.

Тема № 4. Процессы и аппараты для обеспечения экологической безопасности

Методика расчета аппаратов газовых выбросов. Математическое описание рабочих параметров устройств пылеочистки. Расчет циклона. Методика расчета аппаратов очистки сточных вод. Расчет вторичных отстойников. Расчет фильтров для суспензий

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

Примерные вопросы дисциплины, применяемые для оценки освоения указанных этапов компетенции

Примерные вопросы для защиты практических работ

6.2. Темы письменных работ**6.3. Контрольные вопросы и задания**

1. Принципы и методы обеспечения безопасности.
2. Дать определение проектирования. Цели проектирования.
3. Назовите цели и задачи организационного проектирования.
4. Что входит в состав проектной документации?
5. Дать определение технического задания, его предназначение и структура.
6. Дать определение техногенного объекта. Состав и характеристика техногенного объекта.
7. Что такое техногенная система? Перечислить типы техногенных систем.
8. Дать определение природно-техногенной системы, природнопромышленной системы.
9. Представить структуру техногенной системы, пояснить, как устанавливаются границы системы.
10. Назовите техногенные опасности.
11. По каким признакам классифицируются техногенные опасности?
12. Отразить суть основных принципов проектирования систем обеспечения безопасности.
13. Классификация источников загрязнений атмосферы.
14. Свойства и характеристика выбросов.
15. Характеристика методов очистки выбросов.
16. Основные положения расчета, проектирования систем и технологического оборудования химических методов очистки.
17. Основные принципы расчета и проектирования сооружений механической очистки пылегазовых выбросов.
18. Характеристика состава сточных вод.
19. Классификация методов очистки сточных вод.
20. Выбор технологий очистки сточных вод и состава очистных сооружений.
21. Основные положения расчета и проектирования систем очистки сточных вод.
22. Классификация техногенных отходов, их характеристика.
23. Способы подготовки и переработки техногенных отходов.
24. Назовите сценарии аварийных ситуаций и дайте им характеристики.
25. Методы анализа риска и их сущность.
26. Противоаварийные мероприятия и их сущность.
27. Дать определение риска и негативного события.
28. Основные положения организации и управления безопасностью.
29. Определение опасной производственной ситуации.
30. Основные нормативные документы, регулирующие проектирование систем обеспечения безопасности (пожарной и экологической).
31. Что такое система обеспечения пожарной безопасности?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки зачета

Итоговая оценка зачета имеет значения «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» соответствует успешному освоению всех знаний, умений и навыков, необходимых для формирования всех этапов компетенции предусмотренных основной образовательной программой в рамках данной дисциплины.

Зачтено выставляется при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Не зачтено выставляется при

условии не выполнения требований рабочей программы дисциплины. Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».

Методика оценки практических работ

При защите практических работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы 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.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Захаров М. К., Таран Ю. А.	Процессы и аппараты химических технологий. Гидромеханические процессы, перемещение жидкостей, сжатие газов: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2021
Л1.2	Сосновский, В. И., Сосновская, Н. Б., Степанова, С. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009
Л1.3	Тимошенков С. П., Симонов Б. М., Горошко В. Н.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рослякова Оксана Вячеславовна, Бочкарёва Ирина Ивановна, Фютик Ина Геннадьевна	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: метод. указ. по вып. курсового проекта и самостоятельной работы	Новосибирск: СГУВТ, 2018
Л2.2	Бородулин Д. М., Иванец В. Н.	Процессы и аппараты химической технологии	Кемерово: КемГУ, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ветошкин Александр Григорьевич	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учеб. пособие	Москва: Высшая школа, 2008
Л3.2	Остриков А. Н., Смирных А. А., Болгова И. Н.	Процессы и аппараты (основы механики жидкости и газа). Практикум: учеб. пособие	Воронеж: ВГУИТ, 2018

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
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 текущего контроля и промежуточной аттестации	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 групповых и индивидуальных консультаций	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 занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Учебно-наглядные пособия: Основные направления деятельности Всероссийского добровольного пожарного общества; Сведения о пожаре; Обеспечение пожарной безопасности; Знаки пожарной безопасности; Первичные средства пожаротушения; противопожарная продукция; Технический уголок пожарной безопасности
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