

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

проф. д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптимизация технических решений в области техносферной безопасности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 10.02.2025)

Н.В. Сакова

(инициалы, фамилия)

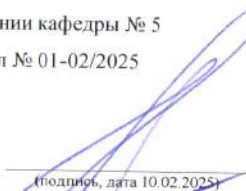
Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата 10.02.2025)

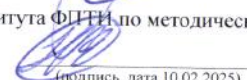
Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФГТИ по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Оптимизация технических решений в области техносферной безопасности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, с использованием информационных технологий и цифровых средств»

ПК-3 «Способен определять инженерные алгоритмы технологических решений, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду»

ПК-5 «Способен принимать участие в инженерных разработках проектов экологической и техносферной безопасности производства, сооружений очистки сточных вод и обработки осадков»

ПК-6 «Способен принимать участие в подготовке проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением наилучших доступных технических решений по минимизации воздействия на окружающую среду.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами необходимых знаний и компетенций в области оптимизации технических решений в техносферной безопасности; формирование навыков использования информационных технологий; освоение общих принципов управления природно-техническими системами. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, с использованием информационных технологий и цифровых средств	ПК-2.3.1 знать методики расчета оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности и соответствующее программное обеспечение ПК-2.3.2 знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду ПК-2.У.2 уметь выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду ПК-2.В.2 владеть навыками анализа результатов расчета оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности с использованием информационных технологий
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен определять инженерные алгоритмы технологических решений, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду	ПК-3.У.1 уметь определять технологические процессы, оборудование и методы в качестве инженерных решений, способствующих сокращению негативного воздействия на окружающую среду
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен принимать участие в инженерных разработках	ПК-5.У.1 уметь определять основные технологические и технические решения при строительстве и реконструкции сооружений очистки сточных вод и обработки осадков

	проектов экологической и техносферной безопасности производства, сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен принимать участие в подготовке проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	ПК-6.3.2 знать правила и стандарты системы контроля качества, требования охраны труда и пожарной безопасности в организации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– «Экологические проблемы отраслей промышленности и основы промышленной экологии».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Современные системы защиты атмосферы»,
- «Проектирование систем очистки сточных вод»,
- «Проектирование систем контроля пылегазовых выбросов»,
- «Проектирование систем контроля и управления водоочисткой»,
- «Моделирование природно-технических систем»,
- «Процессы и аппараты для утилизации отходов»,
- «Технологические инновации в системах экологического мониторинга и контроля».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34

Аудиторные занятия , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа , всего (час)	39	39
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Управление техносферной безопасностью.	6				9
Раздел 2. Современные экологические проблемы промышленности и энергетики.	8	34			15
Раздел 3. Требования экологической и техносферной безопасности производства, сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.	3				15
Итого в семестре:	17	34			39
Итого	17	34	0	0	39

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Управление техносферной безопасностью.</p> <p>Тема 1. Правовые основы техносферной безопасности. Государственное управление промышленной и экологической безопасностью. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности объектов.</p> <p>Тема 2. Математические методы в инженерии</p> <p>Тема 3. Компьютерные технологии в оценке воздействия на окружающую среду.</p>

2	<p>Раздел 2. Современные экологические проблемы промышленности и энергетики.</p> <p>Тема 1. Технологические процессы в промышленности, энергетике и транспорте и их влияние на окружающую среду.</p> <p>Тема 2. Наилучшие доступные технологии в различных отраслях промышленности.</p> <p>Тема 3. Инженерные решения, способствующие сокращению негативного воздействия на окружающую среду. Системы контроля качества, требования охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях.</p>
3	<p>Раздел 3. Требования экологической и техносферной безопасности производства, сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1.	Выбор наилучших доступных технологий по разным направлениям	Семинар	4	4	2
2.	Оптимизация технических решений по минимизации воздействия на окружающую среду	Семинар	4	4	2
3.	Оценка воздействия на ОС на стадии принятия решения	Семинар	4	4	2
4.	Методы оптимизации и критерии функционирования системы	Семинар	4	4	2
5.	Перечень технических решений для функционирования предприятия водочистки	Семинар	4	4	2
6.	Оценка загрязнения атмосферы предприятием	Выполнение расчетных заданий	6	6	2

7.	Оценка шумового воздействия	Выполнение расчетных заданий	4	4	2
8.	Оценка образования отходов на предприятии	Выполнение расчетных заданий	4	4	2
Всего			34	34	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	15
Всего:	39	39

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных)
--------------------	--------------------------	---

		экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/325301	Качор, О. Л. Экологическая безопасность : учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8038-1649-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/276575	Чернов, К. В. Управление техносферной безопасностью / К. В. Чернов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45029-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/437501	Васильева, Н. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебно-методическое пособие / Н. В. Васильева. — Горки : БГСХА, 2023. — 165 с. — ISBN 978-985-882-356-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.opengost.ru/	Портал нормативно-технических документов
http://ecoportal.su/	Всероссийский экологический портал
http://www.ecolife.ru/	Экология и жизнь
http://www.ecocommunity.ru/	Экология / Все об экологии

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office 2010-2013

2	MS Windows
---	------------

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	https://www.consultant.ru/

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Учебная лаборатория «Мониторинг и контроль природно-технических систем»	51-07

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Назовите основные федеральные законы и подзаконные акты в области обеспечения техносферной безопасности.	ПК-2.3.1
2.	Сформулируйте принцип работы государственной системы управления экологической безопасностью.	ПК-2.3.1
3.	Сформулируйте принцип работы государственной системы управления промышленной безопасностью.	ПК-2.3.1
4.	Сформулируйте принцип работы государственной системы управления безопасностью в ЧС.	ПК-2.3.1
5.	Назовите категорию объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.	ПК-2.3.2
6.	Назовите вилы негативного воздействия на атмосферу в промышленности и энергетике.	ПК-2.3.2
7.	Назовите виды негативного воздействия на водные объекты в промышленности и энергетике.	ПК-2.3.2
8.	Назовите виды физических воздействий на окружающую среду в промышленности и энергетике.	ПК-2.3.2
9.	Сформулируйте характеристику экспертизы промышленной безопасности.	ПК-2.3.1
10.	Опишите порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду.	ПК-2.У.2
11.	Назовите порядок проведения экологической экспертизы.	ПК-2.3.1

12.	Дайте характеристику основным экологическим программным продуктам, используемым в РФ.	ПК-2.У.2
13.	Охарактеризуйте порядок составления формы статистической отчетности Форма 2-ТП (воздух).	ПК-2.В.2
14.	Охарактеризуйте порядок заполнения формы статистической отчетности Форма 2-ТП (водхоз).	ПК-2.В.2
15.	Охарактеризуйте порядок заполнения формы статистической отчетности Форма 2-ТП (отходы).	ПК-2.В.2
16.	Опишите характеристику наилучшим доступным технологиям.	ПК-3.У.1
17.	Опишите технические решения по снижению негативного воздействия деятельности предприятия на атмосферу.	ПК-3.У.1
18.	Опишите технические решения по снижению негативного воздействия деятельности предприятия на водные объекты.	ПК-3.У.1
19.	Опишите технические решения по снижению негативного воздействия отходов предприятия на окружающую среду.	ПК-3.У.1
20.	Назовите связь системы управления качеством на предприятии с обеспечением техносферной безопасности.	ПК-6.3.2
21.	Назовите требования охраны труда и пожарной безопасности на предприятии, обеспечивающие повышение уровня техносферной безопасности.	ПК-6.3.2
22.	Определите, что понимается под обеспечением допустимого риска аварии.	ПК-5.У.1
23.	Определите, что понимается под критериями и уровнями безопасности ВХС.	ПК-5.У.1
24.	Опишите структуру решения по обеспечению безопасности предприятия водоочистки.	ПК-5.У.1
25.	Опишите системы контроля за обеспечением техносферной безопасности на предприятии водоочистки.	ПК-5.У.1
26.	Опишите требования к обеспечению безопасности работ с микроорганизмами на предприятиях водоочистки.	ПК-5.У.1
27.	Назовите предназначение паспорта безопасности опасного объекта.	ПК-5.У.1
28.	Проанализируйте правильность составления паспорта безопасности для объекта водопользования.	ПК-5.У.1
29.	Составьте порядок разработки паспорта безопасности объекта.	ПК-5.У.1
30.	Оцените вероятный размер ущерба от аварии на ГТС.	ПК-5.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
-------	--

	Учебным планом не предусмотрено
--	---------------------------------

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов*

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
1.	Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Опишите назначение программного продукта УПРЗА «Эколог».	ПК-2.3.1								
2.	Прочитайте текст и установите соответствие между классом опасности отхода и его характеристикой. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>1. 1 класс</td><td>а. Умеренно опасные отходы,</td></tr><tr><td>2. 3 класс,</td><td>б. Практически неопасные отходы,</td></tr><tr><td>3. 4 класс,</td><td>в. Чрезвычайно опасные отходы,</td></tr><tr><td>4. 5 класс.</td><td>г. Малоопасные отходы.</td></tr></table>	1. 1 класс	а. Умеренно опасные отходы,	2. 3 класс,	б. Практически неопасные отходы,	3. 4 класс,	в. Чрезвычайно опасные отходы,	4. 5 класс.	г. Малоопасные отходы.	ПК-2.3.2
1. 1 класс	а. Умеренно опасные отходы,									
2. 3 класс,	б. Практически неопасные отходы,									
3. 4 класс,	в. Чрезвычайно опасные отходы,									
4. 5 класс.	г. Малоопасные отходы.									
3.	Прочитайте текст и установите последовательность перечисленных ниже предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе в направлении уменьшения их величин для определенного загрязняющего вещества от наибольшего до наименьшего значения. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. 1. ПДК максимально разовая в атмосферном воздухе населенных мест; 2. Среднегодовая ПДК; 3. ПДК среднесменная в воздухе рабочей зоны; 4. ПЛК среднесуточная в атмосферном воздухе населенных мест.	ПК-2.В.2								
4.	Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите ответы, содержащие способы экономического стимулирования деятельности в области обращения с опасными отходами. 1. Посредством повышения размера платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам при отсутствии технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов 2. Посредством стагнации в экономической деятельности, связанной с осуществлением деятельности в области обращения с отходами 3. Посредством понижения размера платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам при внедрении ими технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов 4. Посредством применения ускоренной амортизации основных производственных фондов, связанных с осуществлением деятельности в области обращения с отходами	ПК-2.В.2								

5.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Выберите ответ, в котором перечислены основные негативные воздействия на окружающую среду литейного производства.</p> <ol style="list-style-type: none">1. пыль, выделяющиеся пары и газы, избыточная теплота, повышенный шум и вибрация, электромагнитные излучения (тепловое);2. сварочные аэрозоли, ртутно-дуговые лампы;3. биологические агенты, микроорганизмы, СВЧ излучение; <p>отходы ПЭВМ, загрязнение сточных вод органическими веществами, выброс в воздух паров соляной кислоты.</p>	ПК-2.У.2		
6.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.</p> <p>Опишите цели проведения производственного экологического контроля.</p>	ПК-3.У.1		
7.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие между категорией объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду (левый столбец) , и требованиями по разработке нормативов допустимых выбросов и сбросов и технологических нормативов (правый столбец).</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td><ol style="list-style-type: none">1. I категория,2. II категория.3. III категория,4. IV категория.</td><td><ol style="list-style-type: none">а) Нормативы не рассчитываютсяб) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросовв) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросов и технологические нормативыг) Рассчитываются только нормативы радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности).</td></tr></table>	<ol style="list-style-type: none">1. I категория,2. II категория.3. III категория,4. IV категория.	<ol style="list-style-type: none">а) Нормативы не рассчитываютсяб) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросовв) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросов и технологические нормативыг) Рассчитываются только нормативы радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности).	ПК-3.У.1
<ol style="list-style-type: none">1. I категория,2. II категория.3. III категория,4. IV категория.	<ol style="list-style-type: none">а) Нормативы не рассчитываютсяб) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросовв) Рассчитываются нормативы допустимых выбросов и сбросов и технологические нормативыг) Рассчитываются только нормативы радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности).			
8.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность расположения перечисленных мембранных методов очистки воды в направлении уменьшения размера пор и возможности задерживания размера растворенных примесей от наибольшего размера к наименьшему.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Обратный осмос,2. Ультрафильтрация,3. Нанофильтрация, <p>Микрофильтрация.</p>	ПК-3.У.1		
9.	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p>	ПК-3.У.1		

	<p>Выберите ответы, содержащие видам средств коллективной защиты от статического электричества, предусмотренных федеральными нормами и правилами.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Заземляющие устройства;2. нейтрализаторы;3. диэлектрики;4. увлажняющие устройства.			
10.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Выберите документ, который выдается на период осуществления мероприятий по снижению выбросов, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Разрешение на временные сбросы, выбросы2. Лимиты на сбросы, выбросы3. Постановление на сбросы, выбросы4. Программа снижения воздействия на окружающую среду	ПК-3.У.1		
11.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.</p> <p>Опишите содержание текстовой и графической частей раздела 6 проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды».</p>	ПК-5.У.1		
12.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие между методом очистки сточных вод и основными загрязнителями воды, для очистки от которых применяется данный метод.</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td><ol style="list-style-type: none">1. Флотация,2. Нейтрализация,3. Биологическая очистка4. Очистка в отстойниках и песколовках.</td><td><ol style="list-style-type: none">а) Органические примеси,б) Песокв) Масляные загрязнения,г) Растворы кислот и щелочей.</td></tr></table>	<ol style="list-style-type: none">1. Флотация,2. Нейтрализация,3. Биологическая очистка4. Очистка в отстойниках и песколовках.	<ol style="list-style-type: none">а) Органические примеси,б) Песокв) Масляные загрязнения,г) Растворы кислот и щелочей.	ПК-5.У.1
<ol style="list-style-type: none">1. Флотация,2. Нейтрализация,3. Биологическая очистка4. Очистка в отстойниках и песколовках.	<ol style="list-style-type: none">а) Органические примеси,б) Песокв) Масляные загрязнения,г) Растворы кислот и щелочей.			
13.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность перечисленных ниже методов очистки сточных вод в последовательности уменьшения размера частиц удаляемого загрязняющего вещества от наибольшего до наименьшего значения.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Очистка сточных вод пропусканием через решетки и волокноуловители;2. Обратный осмос;3. Очистка в отстойниках;4. Коагуляция.	ПК-5.У.1		
14.	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Выберите из нижеперечисленных методов очистки сточных вод физико-химические методы.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Фильтрация,2. Коагуляция,3. Очистка сточных вод в аэротенках,4. Сорбция.	ПК-5.У.1		
15.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Выберите правильный ответ, в котором перечислены разделы формы</p>	ПК-5.У.1		

	федерального статистического наблюдения №2 -ТП (водхоз). 1. Раздел 1 - нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов, раздел 2 - расположение поверхностных и подземных вод, загрязнение сточной воды; 2. перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на водные объекты, сроки их выполнения, объем и источники финансирования; 3. раздел 1. - забрано из природных источников, получено от поставщиков, использовано, передано и потеряно воды, раздел 2. – водоотведение; 4. раздел 1 – очищенные сточные воды, раздел 2 – загрязнение подземных вод, раздел 3 – описание очистного оборудования		
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Проведите различия между понятиями «Система управления охраной труда» и «Управление профессиональными рисками».		ПК-6.3.2
17.	Прочитайте текст и установите соответствие между методом анализа профессионального риска (левый столбец) и описанием метода (правый столбец). К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.		ПК-6.3.2
	1. Метод контроль ных листов 2. Матричн ый метод; 3. Метод HAZOP (Hazard and Operabilit y Study); 4. Анализ "галстук- бабочка" (Bow Tie Analysis)	а. Метод заключается в качественной (описательной, экспертной) оценке показателей вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий, который позволяет работодателю провести оценку уровня профессиональных рисков на рабочих местах с наименьшими затратами ресурсов; б. Анализ представляет собой способ описания пути развития опасного события от причин до последствий при помощи схемы с указанием барьеров (мер управления и/или контроля) между причинами и опасными событиями, а также опасными событиями и их последствиями; в. Метод основан на составлении перечня требований для конкретных видов деятельности и заполнения листов работниками, выполняющими эти операции; г. Метод основан на использовании управляющих слов, которые помогают понять, почему цели проектирования или условия функционирования не достигаются на каждом этапе проекта, процесса, процедуры или системы. При проведении исследования	

		рассматриваются нежелательные результаты и отклонения от намеченных результатов и условий в целях поиска возможных причин и видов отказа.	
18.	Прочитайте текст и установите последовательность проведения анализа профессиональных рисков на предприятии. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. 1. Разработка мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков; 2. Сбор информации по проводимым видам работ, требований безопасности, уровню травматизма; 3. Идентификация опасностей; 4. Оценка частоты и тяжести последствий, определение риска.		ПК-6.3.2
19.	Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите ответы, соответствующие вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности. 1. Дым. 2. Токсичные вещества, выброшенные из разрушенных емкостей. 3. Радиоактивные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок. 4. Повышенная температура окружающей среды.		ПК-6.3.2
20.	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите условия на рабочем месте, при которых принимаются меры по снижению до предельно допустимых значений уровня воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов. 1. При условии применения работниками средств коллективной защиты. 2. При условии применения работниками средств индивидуальной защиты. 3. При условии соблюдения работниками производственной дисциплины. 4. При условии правильного применения работниками средств индивидуальной (коллективной) защиты.		ПК-6.3.2

*Система оценивания тестовых заданий.

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом

оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов, содержащих тезисы по тематике дисциплины;

- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания его текущей фразы. Для этого следует поднять руку, задать свой вопрос, не прерывая преподавателя;

- если после первоначального объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить;

- материал, излагаемый преподавателям, необходимо конспектировать;

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Преподаватель дает студентам конкретные задания по определенной теме в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от них не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое его обладатель должен суметь аргументировать и защитить. Подготовка к семинару включает в себя поиск, анализ и конспектирование источников, позволяющих подготовиться к докладу, всесторонне рассмотреть проблемы по рассматриваемой теме и сформулировать дополнительные вопросы.

По каждой из проблем заслушиваются доклады, после чего происходит обсуждение рассматриваемых ключевых положений докладов и сделанных выводов. Управляемая дискуссия позволяет даже в случае недостаточной подготовки докладчика рассмотреть вопросы, оставшиеся в докладе нераскрытыми. По завершении дискуссии преподаватель подводит итоги семинара, оценивает работу студентов и производит постановку задач на следующее занятие.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Для прохождения курса практических занятий студент должен:

- ознакомиться с планом проведения каждого занятия,
- перед каждым занятием изучать теоретический материал, необходимый для выполнения предусмотренных планом заданий, анализировать исследуемые проблемы и готовить вопросы по теме занятия,
- в установленные сроки выполнять индивидуальные практические задания и участвовать в дискуссиях и коллективном решении поставленных задач,
- следовать ходу управляемой дискуссии и указаниям преподавателя.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, аналитические и практические материалы.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- выполняют практические работы (8 шт.);
- выполняют тестирования по материалам лекции;
- проходят контроль усвоения теоретического материала путем проведения письменного или устного опроса.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических и лабораторных работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой