

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

ДОЦ., Д.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование систем контроля и управления водоочисткой»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инженерная защита окружающей среды
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021г.

Аннотация

Дисциплина «Проектирование систем контроля и управления водоочисткой» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инженерная защита окружающей среды». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен проектировать объекты инженерной деятельности в составе коллектива»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием систем контроля и управления водоочисткой.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Проектирование систем контроля и управления водоочисткой»:

- ознакомление с принципами проектирования систем контроля и управления водоочисткой, нормативными требованиями к параметрам воды различного применения, с принципами обеспечения единства измерений;
- развитие навыков расчетов нормативно допустимых сбросов.

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-6 Способен проектировать объекты инженерной деятельности в составе коллектива	ПК-6.3.1 знать методы расчета и обоснования экологических рисков при разработке проектов расширения и реконструкции объектов действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования ПК-6.У.1 уметь выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, в проектах расширения и реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования ПК-6.В.1 владеть навыками работы в коллективе при разработке проектной документации

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физико-химические основы безопасности»,
- «Инженерная экология»,
- «Экологические проблемы отраслей промышленности и основы промышленной экологии»,
- «Основы химической безопасности»,
- «Теоретические основы защиты окружающей среды»,
- «Современные системы защиты гидросферы»,
- «Проектирование систем очистки сточных вод».

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

- «Подготовка выпускной квалификационной работы».

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	20
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	78	78
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Водные ресурсы	2	-			4
Раздел 2. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации. Основные показатели качества воды	2	-			8
Раздел 3. Водопотребление промышленных предприятий	1	2			8
Раздел 4. Водоотводящие системы промышленных предприятий	1	14			8
Раздел 5. Проектирование систем контроля и управления	2	2			8

водоочисткой на промышленном предприятии					
Раздел 6. Контроль качества поверхностных вод.	2	2			16
Выполнение курсового проекта					30
Итого в семестре:	10	20	0	0	78
Итого:	10	20	0	0	78

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
Раздел 1	<p>Водные ресурсы Гидросфера Земли, ее загрязнение и защита. Роль гидросферы на Земле. Структура гидросферы. Водные ресурсы и их особенности. Классификация природной воды. Поверхностные воды. Промышленная водоподготовка, сточные воды, питьевая вода, вода расфасованная, промышленная вода. Классификация загрязнений воды и нормирование параметров водной среды. Основные стандарты и руководящие документы. Государственный водный кадастр (ГВК). Виды наблюдений за качеством поверхностных вод ОГСНК. Основные задачи наблюдений за качеством поверхностных вод в системе ОГСНК. Защита гидросферы. Водный кодекс РФ. Водоохраные зоны. Организация водоохраных зон.</p>
Раздел 2	<p>Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации. Основные показатели качества воды Структура государственного экологического мониторинга. Организация сети пунктов наблюдений и установление местоположения створов в пунктах наблюдений. Программы наблюдений за качеством воды. Нормирование качества вод водных объектов. Качество вод и виды водопользования. Формирование химического состава природных вод. Классификация вод по интегральным показателям качества. Общие и суммарные показатели качества вод. Химические ингредиенты природных вод и их значение для оценки качества воды (главные ионы, растворенные газы, биогенные вещества в природных водах, микроэлементы природных вод, органические вещества). Основные методы водоподготовки и очистки воды в зависимости от состава и дисперсности примесей. Основные показатели качества воды и методы их достижения средствами водоочистки.</p>

<p>Раздел 3</p>	<p>Водопотребление промышленных предприятий Характеристика источников сточных вод. Схемы и системы водоснабжения промышленных предприятий. Прямоточная, последовательная и оборотная системы водоснабжения предприятия. Нормы и режимы водопотребления. Определение расхода воды на промышленные нужды. Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления. Нормы расхода на нужды пожаротушения. Режим водопотребления. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды промышленных предприятий.</p>
<p>Раздел 4</p>	<p>Водоотводящие системы промышленных предприятий Виды приемников производственных сточных вод: городские системы водоотведения; водоемы; подземные горизонты; испарители. Условия приема сточных вод в городские системы. Обратные системы водоснабжения. Условия выпуска сточных вод промышленных предприятий в водоемы. Закачка сточных вод в подземные горизонты. Сброс сточных вод в накопители-испарители. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Расчет нормативно допустимой концентрации загрязняющих веществ в сточных водах с учетом кратности разбавления при сбросе в поверхностные водные объекты. Расчет нормативно допустимого сброса промышленного предприятия.</p>
<p>Раздел 5.</p>	<p>Проектирование систем контроля и управления водоочисткой на промышленном предприятии Технологический контроль процессов очистки сточных вод. Характеристика и оценка загрязненности сточных вод (ХПК, БПК). Проверка эффективности работы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод предприятия. Оценка эффективности работы различных видов очистного оборудования (отстойников, фильтров, аэротенков и др.) Основные понятия и принципы системного подхода к проектированию систем контроля водоочистки. Оптимизация системы контроля и управления водоочисткой. Примеры построения автоматизированной системы контроля очистки сточных вод. Локализация точек контроля параметров воды в технологической системе водоочистки. Сложные и простые системы, общая стратегия системного исследования и этапы создания системы контроля, классификация моделей сложной технологической системы водоочистки. Отбор проб сточных вод. Выбор места отбора и виды отбора проб. Приборы и приспособления для отбора и хранения проб воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети, водопроводных кранов и колодцев. Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод (Постановление правительства РФ от 21 июня 2013 г. n 525). Программы контроля состава и свойств сточных вод. Ведение и типовая форма журнала контроля состава и свойств сточных вод на предприятии.</p>
<p>Раздел 6</p>	<p>Контроль качества поверхностных вод Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод. Установление местоположения створов в пунктах наблюдений за качеством воды в водных объектах. Пункты первой, второй и третьей</p>

	<p>категории. Обязательная и сокращенная программы наблюдений за качеством поверхностных вод. Расчетный и контрольный створы. Контроль качества поверхностных вод.</p> <p>Физико-химические показатели качества (взвешенные примеси, запах, вкус и привкус, цветность, минерализация, жесткость и щелочность воды, растворенный кислород, водородный показатель (рН), нитраты, аммоний, сумма минерального азота, органические вещества: нефтепродукты, фенолы, жиры, СПАВ, НПАВ, АПАВ хлорорганические соединения, пестициды, биохимическое потребление кислорода (БПК)).</p> <p>Допустимые изменения состава воды в водоемах после выпуска в них сточных вод. Разбавление сточных вод в водоеме. Отбор, консервирование и хранение проб. Способы отбора проб из рек, ручьев, водохранилищ, озер, прудов, родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Консервирование проб воды для определения органических веществ и сроки анализа проб воды. Требования к представительности пробы.</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)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
	Расчет кратности разбавления при выпуске сточных вод в водоемы и водотоки	Решение типовых и ситуационных задач	4	4
	Расчет допустимой концентрации загрязнений нормативно очищенных сточных вод	-«-	4	4
	Расчет нормативно-пустимого сброса сточных вод в поверхностный водоем	-«-	4	4
	Расчет материального баланса замкнутых схем водопользования	-«-	4	3,4
	Разработка системы контроля процессов водоочистки	-«-	2	6
	Разработка системы управления водоочисткой	-«-	2	5
Всего:			20	

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	28	28
Всего:	78	78

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
(355.В-39)	А.Г.Ветошкин Инженерная защита водной среды: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань», 2014.-416с.:ил.	ФО(10), СО(10)
(Х.В62)	Водный кодекс РФ.-М.: Проспект: КноРус, 2013.-47с.	ФО(1),СО(10)

-	ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.- М.: Изд-во стандартов, 1982.-8с..	ФО(1),СО(15)
-	ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков - М.: Изд-во стандартов, 1985.-12с.	ФО(1),СО(15)
(5.О-92)	Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в СПб в 2014 году.- СПб.: Сезам,2015.-404с., 277рис.,66табл.	ФО(1), СО(10)
(628.Я47)	Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник.- М.: Изд. Ассоц. Строит. вузов, 2004.-702с.	ФО(1), СО(10)
(355.В-39)	А.Г.Ветошкин Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи+CD: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань», 2014.-415с.:ил.	ФО(1), СО(10)

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://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43812	Проектирование и расчет систем и средств обеспечения безопасности труда / Новиков Б.Ю., Колосов Ю.В., под ред. Вейко В.П. СПб.: Изд-во СПбНИУ ИТМО, 2012. - 74 с.
http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=492467#none	Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности. Ч. 2 : в 2 ч. : учеб. пособие / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 594 с.
http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=492464	Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности. Ч. 1 : в 2 ч.: учеб. пособие / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 502 с.
	Периодические издания
http://www.kalvis.ru/	Журнал «Экология и промышленность России»
http://vodoochistka.ru/	Журнал «Водоочистка»
http://ecovestnik.ru/	Журнал «Экология урбанизированных территорий»
http://www.ecoindustry.ru/	Журнал «Экология производства»
https://vk.com/club43432547	Журнал «Справочник эколога»
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ	
http://www.wri.ore	сайт Института мировых природных ресурсов
http://www.unep.org	сайт Программы ООН по окружающей среде
http://science.guap.ru	Портал научной и инновационной деятельности ГУАП

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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	14-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; 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	

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.
«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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 / дифференцированного зачета	Код индикатора
1	Водные ресурсы. Роль гидросферы на Земле. Мировой океан, воды суши, подземные воды, атмосферные воды. Кругооборот воды в природе.	ПК-6.З.1
2	Поверхностные воды и их характеристика. Качество поверхностных вод. ПДК.	ПК-6.У.1
3	Виды водопользования (хозяйственно-питьевое, культурно-	ПК-6.В.1

	бытовое, рыбохозяйственное).	
4	Категории водопользования.	ПК-6.3.1
5	Формирование химического состава природных вод. Факторы, влияющие на состав воды.	ПК-6.У.1
6	Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод. Контроль качества поверхностных вод.	ПК-6.В.1
7	Общие правила отбора проб воды для анализа (из рек, озер, прудов, водохранилищ, родников, колодцев, скважин) .	ПК-6.3.1
8	Выбор места отбора проб. Принципы отбора проб. Виды проб и виды отбора. Приспособления для отбора проб воды, хранение, консервирование.	ПК-6.У.1
9	Проект нормативов НДС.	ПК-6.В.1
10	Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации	ПК-6.3.1
11	Установление местоположения створов в пунктах наблюдений. Программы наблюдений за качеством воды. Периодичность наблюдений.	ПК-6.У.1
12	Физико-химические показатели качества воды (взвешенные вещества, мутность, прозрачность, запах, вкус, привкус, цветность, минерализация, жесткость, щелочность, органические вещества, ХПК, БПК, растворенный кислород, минеральные вещества).	ПК-6.В.1
13	Классификация методов измерения показателей качества воды.	ПК-6.3.1
14	Характеристика источников сточных вод. Схемы и системы водоснабжения промышленных предприятий. Прямоточная, последовательная и оборотная системы водоснабжения предприятия.	ПК-6.У.1
15	Допустимые изменения состава воды в водоемах после выпуска в них сточных вод. Разбавление сточных вод в водоеме.	ПК-6.В.1
16	Виды приемников производственных сточных вод: городские системы водоотведения; водоемы; подземные горизонты; испарители. Условия приема сточных вод в городские системы.	ПК-6.3.1
17	Основные понятия и принципы системного подхода к проектированию, задачи анализа, синтеза и оптимизации системы контроля и управления водоочисткой.	ПК-6.У.1
18	Физические методы измерения параметров воды (температура, расход, сток, уровень, масса, давление, вязкость, минерализация, электропроводность, взвешенные вещества, мутность, цветность, прозрачность).	ПК-6.В.1
19	Оборотные системы водоснабжения.	ПК-6.3.1
20	Условия выпуска сточных вод промышленных предприятий в водоемы. Закачка сточных вод в подземные горизонты..	ПК-6.У.1
21	Сброс сточных вод в накопители-испарители. Определение необходимой степени очистки сточных вод.	ПК-6.В.1
22	Расчет нормативно допустимой концентрации загрязняющих веществ в сточных водах с учетом кратности разбавления при сбросе в поверхностные водные объекты. Расчет нормативно допустимого сброса промышленного предприятия	ПК-6.3.1

23	Промышленная водоподготовка, сточные воды, питьевая вода, вода расфасованная, промышленная вода.	ПК-6.У.1
24	Государственный водный кадастр (ГВК). Виды наблюдений за качеством поверхностных вод ОГСНК. Основные задачи наблюдений за качеством поверхностных вод в системе ОГСНК	ПК-6.В.1
25	Защита гидросферы. Водный кодекс РФ. Водоохраные зоны. Организация водоохраных зон	ПК-6.З.1
26	Нормы и режимы водопотребления. Определение расхода воды на промышленные нужды. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды промышленных предприятий.	ПК-6.У.1
27	Технологический контроль процессов очистки сточных вод. Характеристика и оценка загрязненности сточных вод (ХПК, БПК). Проверка эффективности работы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод предприятия.	ПК-6.В.1
28	Оценка эффективности работы различных видов очистного оборудования (отстойников, фильтров, аэротенков и др.)	ПК-6.З.1
29	Отбор проб сточных вод. Выбор места отбора и виды отбора проб. Приборы и приспособления для отбора и хранения проб воды. Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод.	ПК-6.У.1
30	Программы контроля состава и свойств сточных вод. Ведение и типовая форма журнала контроля состава и свойств сточных вод на предприятии.	ПК-6.В.1

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	Какой категории водопользования водоемов не существует? А) хозяйственно-питьевой; Б) культурно-бытовой; В) рыбохозяйственной; Г) хозяйственно-бытовой	
2	Чему равно максимальное значение коэффициента смешения? А) 0; Б) 1; В) 10; Г) бесконечности.	

3	<p>В каком месте водохранилища или озера не допускается сбрасывать сточную воду?</p> <p>А) в верхнюю треть глубины; Б) в среднюю треть глубины; В) в нижнюю треть глубины; Г) на мелководье.</p>	
4	<p>Какое условие является главным при расчете необходимой степени очистки сточных вод, сбрасываемых в водный объект?</p> <p>А) в контрольном створе концентрация загрязнителя не должна превышать предельного значения; Б) в контрольном створе концентрация загрязнителя не должна превышать фонового значения в водоеме; В) концентрация загрязнителя в очищенной сточной воде не должна превышать предельного значения.</p>	
5	<p>Для какого вида водопользования контрольный створ устанавливается не дальше, чем 500 м от места сброса сточных вод?</p> <p>А) для хозяйственно-питьевого; Б) для рыбохозяйственного; В) для культурно-бытового.</p>	
6	<p>Что такое неконсервативное вещество?</p> <p>А) вещество, разрушающее природную среду; Б) вещество, распадающееся в воде под действием кислорода; В) вещество не распадающееся в воде.</p>	
7	<p>Что определяют при расчете необходимой степени очистки по растворенному кислороду?</p> <p>А) концентрацию растворенного кислорода; Б) значение ХПК; В) значение БПК; Г) показатель рН.</p>	
8	<p>Какого лимитирующего показателя вредности не существует?</p> <p>А) бактериологического; Б) санитарно-токсикологического; В) общесанитарного; Г) органолептического.</p>	
9	<p>Какой метод является основным при очистке городских сточных вод?</p> <p>А) механический; Б) биологический; В) физико-химический</p>	
10	<p>Какие вещества удаляются из воды при очистке от биогенных элементов?</p> <p>А) хлориды и азот; Б) сульфаты и сера; В) фосфор и сера; Г) калий и хлор; Д) азот и фосфор.</p>	

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

Цель преподавания дисциплины «Проектирование систем контроля и управления водоочисткой»:

- ознакомление с принципами проектирования систем контроля и управления водоочисткой, нормативными требованиями к параметрам воды различного применения, с принципами обеспечения единства измерений;
- развитие навыков проведения измерений, оценки погрешностей результатов измерений.

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 обучающимся 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:

- Формулирование темы, целей и задач
- Изложение материала
- Выводы и заключение.

11.2 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 обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме - решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий;
- в не интерактивной форме - выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач.

Выполнение расчетных заданий позволяет развить способность студентов к самостоятельному решению прикладных инженерных задач, рассмотреть типовые задачи, возникающие при реализации мер по обеспечению техносферной и экологической безопасности и требующие осуществления расчетов.

Требования к проведению практических занятий

Для прохождения курса практических занятий студент должен:

- знакомиться 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.

11.3 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4 Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме экзамена.

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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/guap/2020/sto_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