

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Яременко С.А.
«28» мая 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Нормирование воздействия отходов, инженерные методы защиты
водных объектов»

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Безопасность обращения с отходами

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____ / Т.В. Ашихмина /

Заведующий кафедрой
техносферной и пожарной
безопасности _____ / П.С. Куприенко /

Руководитель ОПОП _____ / А.А. Павленко /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование научного подхода к оценке воздействия отходов на окружающую природную среду (гидросферу) и к методам обращения с ними. Теоретическое и практическое освоение методов обеспечения экологической безопасности объектов и территорий размещения отходов, организации предупреждения вреда от деятельности по обращению с отходами, способной оказывать негативное воздействие на водные объекты.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование теоретической базы и практических навыков, достаточных для проектирования и обеспечения экологически безопасного обращения с отходами производства и потребления;
- формирование навыков комплексного анализа состояния окружающей среды на объектах и территориях размещения отходов;
- изучение государственного экологического законодательства в сфере обращения с отходами и современных подходов к защите водных объектов на территориях объектов сбора, хранения, утилизации, захоронения отходов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Нормирование воздействия отходов, инженерные методы защиты водных объектов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Нормирование воздействия отходов, инженерные методы защиты водных объектов» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-1 - готовностью и способностью к разработке комплексных экобезопасных систем обращения с отходами производства и потребления в регионе

ДПК-3 - готовностью к участию в работе по комплексной экспертизе безопасности объектов хранения, сортировки, транспортировки и переработки отходов и прилегающих территорий, а также проектов их развития; надзору за безопасным функционированием отходосортировочных и отходоперерабатывающих комплексов, аудиту безопасности территориально-промышленных комплексов в региональной системе обращения с отходами

ОПК-1 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-3 - способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники

ПК-6 - способностью принимать участие в установке (монтаже),

эксплуатации средств защиты

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-1	<p>Знать нормативное и законодательное обеспечение деятельности по обращению с отходами</p> <p>Уметь проводить идентификацию источников экологической опасности на объектах сферы обращения с отходами, определение уровней опасностей</p> <p>Владеть методиками расчета показателей качества новых и модернизируемых систем обращения с отходами производства и потребления в регионе</p>
ДПК-3	<p>Знать методы выполнения мониторинга полей и источников опасностей на объектах хранения, сортировки, транспортировки и переработки отходов и прилегающих территорий</p> <p>Уметь выполнять проектные работы в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности на объектах сферы обращения с отходами самостоятельно разрабатывать отдельные проектные вопросы среднего уровня сложности</p> <p>Владеть навыками участия в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы территориально-промышленных комплексов в региональной системе обращения с отходами</p>
ОПК-1	<p>Знать современные информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности</p> <p>Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности</p> <p>Владеть навыками участия в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов</p>
ПК-3	<p>Знать современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере</p>

	Уметь производить выбор метода исследования, разработку нового метода обеспечения безопасности; создание математической модели опасного объекта, процесса; разработку и реализацию программы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности
	Владеть навыками разработки инновационных проектов в области безопасности, их реализации и внедрения
ПК-6	Знать методики технико-экономических расчетов мероприятий по повышению безопасности
	Уметь производить расчет технико-экономической эффективности мероприятий, направленных на повышение безопасности и экологичности производства и затрат на ликвидацию последствий аварий и катастроф для принятия обоснованных экономических решений
	Владеть навыками разработки организационно-технических мероприятий в области безопасности и их реализации, организация и внедрение современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Нормирование воздействия отходов, инженерные методы защиты водных объектов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 6
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	164	164
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Нормирование воздействия отходов на окружающую природную среду	Показатели качества окружающей среды на объектах сферы обращения с отходами. Экологические нормативы в системе обращения с отходами. Общая характеристика воздействия на водные объекты отходов производства и потребления	6	6	18	30
2	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Предотвращение сброса взвешенных веществ. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги). Усреднение сточных вод. Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в гидросферу со сточными водами. Классификация потоков сточных вод промышленного предприятия и селитебной зоны. Предотвращение сброса коллоидных и растворенных веществ. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация). Свойства и состав сточных вод. Системы водоотведения. Пути обезвреживания систем водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов. Химические методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов). Технология биологической очистки сточных вод. Активный ил, его биоценоз. Характеристики активного ила. Биопленка. Метаболизм загрязнителей в аэробных и анаэробных условиях. Факторы, влияющие на эффективность биологической	6	6	18	30

		<p>очистки.</p> <p>Схема полной раздельной системы водоотведения с локальной очисткой. Последовательное и повторное использование воды. Условия выпуска сточных вод в водоемы и системы водоотведения населенных пунктов.</p> <p>Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление). Технологические схемы термической обработки стоков.</p> <p>Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод.</p> <p>Технология обработки осадков (уплотнение, стабилизация, кондиционирование, термическая обработка, обезвоживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка).</p> <p>Утилизация осадков сооружений по очистке сточных вод.</p> <p>Типовая схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населенного пункта. Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах. Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубоких подземных горизонтах.</p>				
3	Воздействие на гидросферу объектов хранения, переработки и транспортировки отходов	<p>Морфологический состав отходов производства и потребления. Процессы трансформации компонентов отходов, эмиссия загрязняющих веществ в водные объекты. Влияние экологических условий размещения объекта хранения отходов на интенсивность эмиссионных гидросферных процессов. Экологическая опасность образования жидких загрязняющих веществ на объектах хранения отходов. Методы переработки основных видов отходов. Опасные факторы процесса переработки отходов. Механическое загрязнение водных объектов в процессе измельчения отходов, погрузочно-разгрузочных работах при их транспортировке. Химическое загрязнение гидросферы в процессе сортировки и переработки отходов.</p>	6	6	18	30
4	Воздействие на гидросферу объектов сжигания отходов	<p>Технологический процесс сжигания отходов. Водопотребление и водоотведение в процессе низкотемпературного сжигания. Преимущества высокотемпературного сжигания отходов. Загрязняющие вещества, поступающие в гидросферу в процессе промышленного сжигания отходов.</p>	6	6	18	30
5	Инженерные системы защиты гидросферы на объектах хранения отходов.	<p>Виды объектов хранения отходов. Инженерные системы сбора, хранения и утилизации фильтрата на объектах хранения отходов</p>	6	6	18	30
6	Инженерные методы и оборудования для защиты водных объектов в процессе переработки и сжигания отходов	<p>Технологии очистки сточных вод от загрязняющих веществ на мусороперерабатывающих и мусоросжигающих предприятиях. Водоочистительное оборудование на объектах сферы обращения с отходами.</p>	6	6	18	30
Итого			36	36	108	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Нормирование воздействия отходов на окружающую природную среду	Показатели качества окружающей среды на объектах сферы обращения с отходами. Экологические нормативы в системе обращения с отходами. Общая характеристика воздействия на водные объекты отходов производства и потребления	2	-	26	28
2	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Предотвращение сброса взвешенных веществ. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги). Усреднение сточных вод. Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в гидросферу со сточными водами. Классификация потоков сточных вод промышленного предприятия и селитебной зоны. Предотвращение сброса коллоидных и растворенных веществ. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация). Свойства и состав сточных вод. Системы водоотведения. Пути обезвреживания систем водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов. Химические методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов). Технология биологической очистки сточных вод. Активный ил, его биоценоз. Характеристики активного ила. Биопленка. Метаболизм загрязнителей в аэробных и анаэробных условиях. Факторы, влияющие на эффективность биологической очистки. Схема полной раздельной системы водоотведения с локальной очисткой. Последовательное и повторное использование воды. Условия выпуска сточных вод в водоемы и системы водоотведения населенных пунктов. Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление). Технологические схемы термической обработки стоков. Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод. Технология обработки осадков (уплотнение, стабилизация, кондиционирование, термическая обработка, обезвоживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка). Утилизация осадков сооружений по очистке сточных вод. Типовая схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населенного пункта. Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах. Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубинных подземных горизонтах.	2	-	26	28
3	Воздействие на гидросферу объектов хранения, переработки и транспортировки отходов	Морфологический состав отходов производства и потребления. Процессы трансформации компонентов отходов, эмиссия загрязняющих веществ в водные объекты.	2	-	28	30

		Влияние экологических условий размещения объекта хранения отходов на интенсивность эмиссионных гидросферных процессов. Экологическая опасность образования жидких загрязняющих веществ на объектах хранения отходов. Методы переработки основных видов отходов. Опасные факторы процесса переработки отходов. Механическое загрязнение водных объектов в процессе измельчения отходов, погрузочно-разгрузочных работах при их транспортировке. Химическое загрязнение гидросферы в процессе сортировки и переработки отходов.				
4	Воздействие на гидросферу объектов сжигания отходов	Технологический процесс сжигания отходов. Водопотребление и водоотведение в процессе низкотемпературного сжигания. Преимущества высокотемпературного сжигания отходов. Загрязняющие вещества, поступающие в гидросферу в процессе промышленного сжигания отходов.	-	2	28	30
5	Инженерные системы защиты гидросферы на объектах хранения отходов.	Виды объектов хранения отходов. Инженерные системы сбора, хранения и утилизации фильтрата на объектах хранения отходов	-	2	28	30
6	Инженерные методы и оборудования для защиты водных объектов в процессе переработки и сжигания отходов	Технологии очистки сточных вод от загрязняющих веществ на мусороперерабатывающих и мусоросжигающих предприятиях. Водоочистительное оборудование на объектах сферы обращения с отходами.	-	2	28	30
Итого			6	6	164	176

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ДПК-1	Знать нормативное и законодательное обеспечение деятельности по обращению с отходами	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

			программах	программах
	Уметь проводить идентификацию источников экологической опасности на объектах сферы обращения с отходами, определение уровней опасностей	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками расчета показателей качества новых и модернизируемых систем обращения с отходами производства и потребления в регионе	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ДПК-3	Знать методы выполнения мониторинга полей и источников опасностей на объектах хранения, сортировки, транспортировки и переработки отходов и прилегающих территорий	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять проектные работы в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности на объектах сферы обращения с отходами самостоятельно разрабатывать отдельные проектные вопросы среднего уровня сложности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками участия в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы территориально-промышленных комплексов в региональной системе обращения с отходами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	Знать современные информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками участия в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь производить выбор метода исследования, разработку нового метода обеспечения безопасности; создание математической модели опасного объекта, процесса; разработку и реализацию программы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки инновационных проектов в области безопасности, их реализации и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	внедрения		в рабочих программах	й в рабочих программах
ПК-6	Знать методики технико-экономических расчетов мероприятий по повышению безопасности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь производить расчет технико-экономической эффективности мероприятий, направленных на повышение безопасности и экологичности производства и затрат на ликвидацию последствий аварий и катастроф для принятия обоснованных экономических решений	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки организационно-технических мероприятий в области безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ДПК-1	Знать нормативное и законодательное обеспечение деятельности по обращению с отходами	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить идентификацию источников экологической опасности на объектах сферы обращения с отходами, определение уровней опасностей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методиками расчета показателей качества новых и модернизируемых систем обращения с отходами производства и потребления в регионе	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ДПК-3	Знать методы выполнения	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте

	мониторинга полей и источников опасностей на объектах хранения, сортировки, транспортировки и переработки отходов и прилегающих территорий		е теста на 90- 100%	теста на 80-90%	теста на 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Уметь выполнять проектные работы в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности на объектах сферы обращения с отходами самостоятельно разрабатывать отдельные проектные вопросы среднего уровня сложности	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками участия в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы территориально-промышленных комплексов в региональной системе обращения с отходами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знать современные информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками участия в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь производить выбор метода исследования, разработку нового метода обеспечения безопасности; создание математической модели опасного объекта, процесса; разработку и реализацию программы научных исследований в области безопасности	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	жизнедеятельности					
	Владеть навыками разработки инновационных проектов в области безопасности, их реализации и внедрения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать методики технико-экономических расчетов мероприятий по повышению безопасности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь производить расчет технико-экономической эффективности мероприятий, направленных на повышение безопасности и экологичности производства и затрат на ликвидацию последствий аварий и катастроф для принятия обоснованных экономических решений	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки организационно-технических мероприятий в области безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ, находящихся в воде, применяют:

- а) усреднитель
- б) решетку
- в) фильтр
- г) отстойник

2. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) нейтрализация
- б) коагуляция
- в) сорбция
- г) центрифугирование

3. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) флотация
- б) экстракция
- в) ионный обмен

г) процеживание

4. Сооружениями для биологической очистки сточных вод являются:

- а) биофильтры
- б) аэротенки
- в) окситенки
- г) метантенки
- д) отстойники

5. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ в воде применяют:

- а) усреднитель
- б) сита (решетки)
- в) фильтр
- г) отстойник

К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) электродиализ
- б) обратный осмос (гиперфильтрация)
- в) эвапорация
- г) отстаивание

6. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют:

- а) усреднители
- б) сита
- в) решетки
- г) песколовки
- д) маслоуловители

7. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) ультрафильтрация
- б) выпаривание
- в) термоокислительное обезвреживание
- г) биоокисление

8. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) термokatалитическое окисление
- б) магнитная обработка
- в) окисление, восстановление
- г) фильтрование

9. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

- А) аэротенки
- Б) поля фильтрации
- В) биологические пруды

Г) биофильтры

10. Сточные воды с $\text{pH} < 7$ относят к:

А) щелочным

Б) кислым

В) нейтральным

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется:

а) Ионный обмен (ионообменная сорбция)

б) адсорбция

в) хемосорбция

г) абсорбция

2. Процесс концентрирования растворов, заключающийся в удалении растворителя путем испарения при кипении, называется:

А) выпариванием

Б) кипячением

В) концентрированием

3. Обезвреживания сточных вод распылением их непосредственно в топочные газы, нагретые до $900 - 1000^\circ\text{C}$ называется:

А) жидкофазное окисление

Б) парофазное каталитическое окисление

В) огневой метод

4. Выделение кристаллов при охлаждении горячих растворов называется:

А) изотермической кристаллизацией

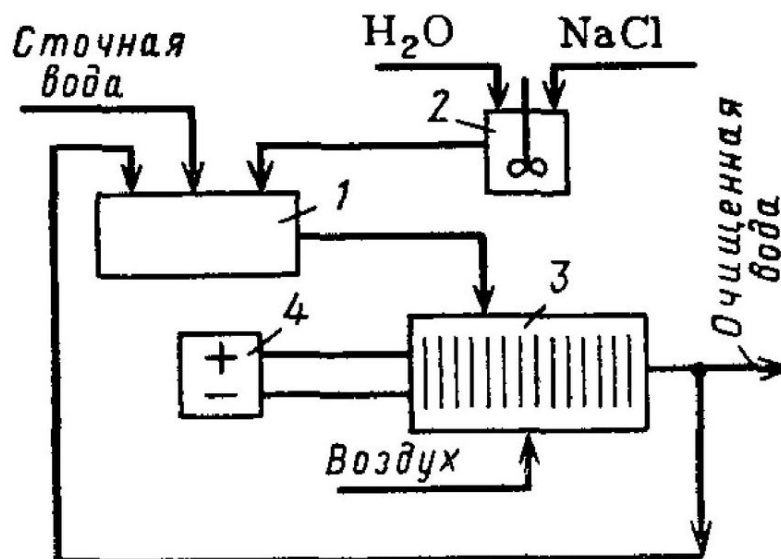
Б) изогидрической (политермической) кристаллизацией

5 Уравнение реакции $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ характеризует метод:

А) кристаллизация высаливанием

Б) кристаллизация в результате химической реакции

6 Какой процесс очистки воды представлен на схеме:



- 1- Сборный резервуар; 2 – бак для приготовления концентрированного раствора NaCl; 3- электролизер; 4 – источник постоянного напряжения
- А) эвапорация
 Б) электрохимическое окисление
 В) ионообменная очистка
7. Фильтрация растворов через мембраны, поры которых размером около 1 нм пропускают молекулы воды, задерживая гидратированные ионы солей и молекулы недиссоциированных соединений называется:
- А) флотация
 Б) гиперфильтрация
 В) биологическая очистка
8. Перераспределение примесей сточных вод в смеси двух взаимонерастворимых жидкостей называется:
- А) экстракция;
 Б) эвапорация;
 В) флотация
9. Окситенки – это:
- А) аппараты для очистки газовых выбросов;
 Б) аппараты для очистки сточных вод;
 В) аппараты для газификации твердых отходов.
10. Осадки сточных вод образуются в процессе (выберите два правильных ответа):

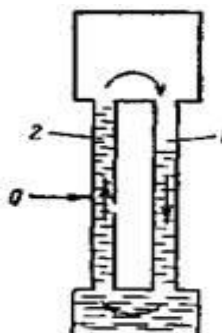
- А) механической очистки сточных вод;
- Б) химической очистки сточных вод;
- В) биологической очистки сточных вод;
- Г) электрохимической очистки сточных вод;
- Д) физико-химической очистки сточных вод

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Активный ил используется при:
 - А) адсорбции загрязнителей из газовых выбросов;
 - Б) биологической очистки сточных вод;
 - В) пересыпании слоев отходов на полигоне ТБО.

2. Методы очистки, в которых происходит извлечение загрязняющих компонентов из сточных вод, называются:
 - А) деструктивными;
 - Б) рекуперационными.

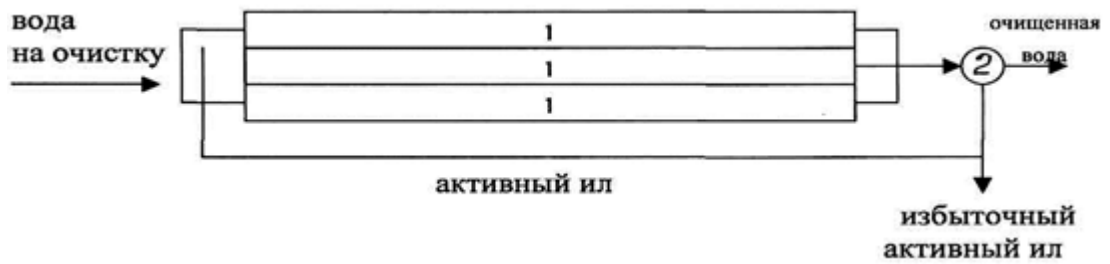
3. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____



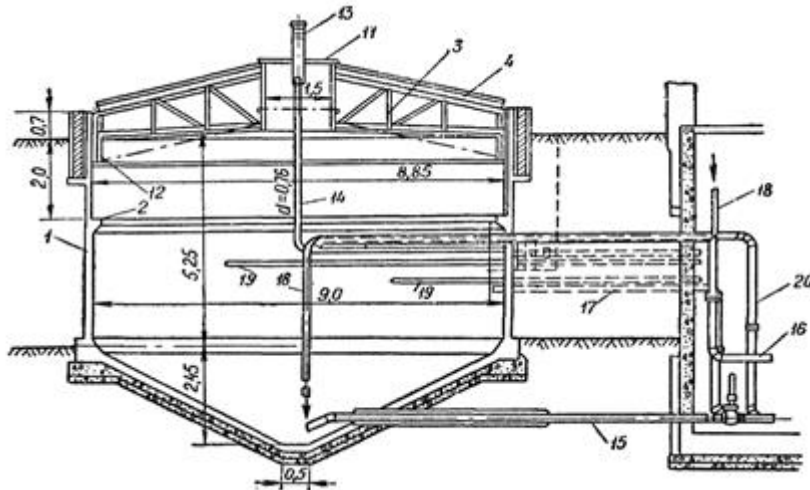
1 – циркуляционная труба; 2 – кипятильная труба.

- А) Выпарной аппарат со свободной циркуляцией
- Б) Выпарной аппарат с естественной циркуляцией;
- В) Выпарной аппарат с подвесной греющей камерой;
- Г) Выпарной аппарат с выносным кипятильником;
- Д) Выпарной аппарат с принудительной циркуляцией;
- Е) Пленочный выпарной аппарат;
- Ж) Однокорпусный выпарной аппарат;
- З) Выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубой

4. Аппарат, представленный на схеме, называется:

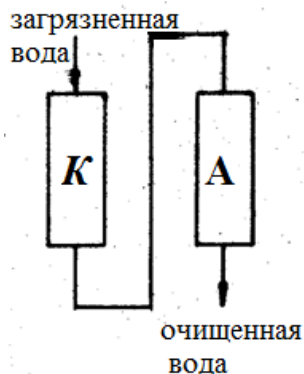


5. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____

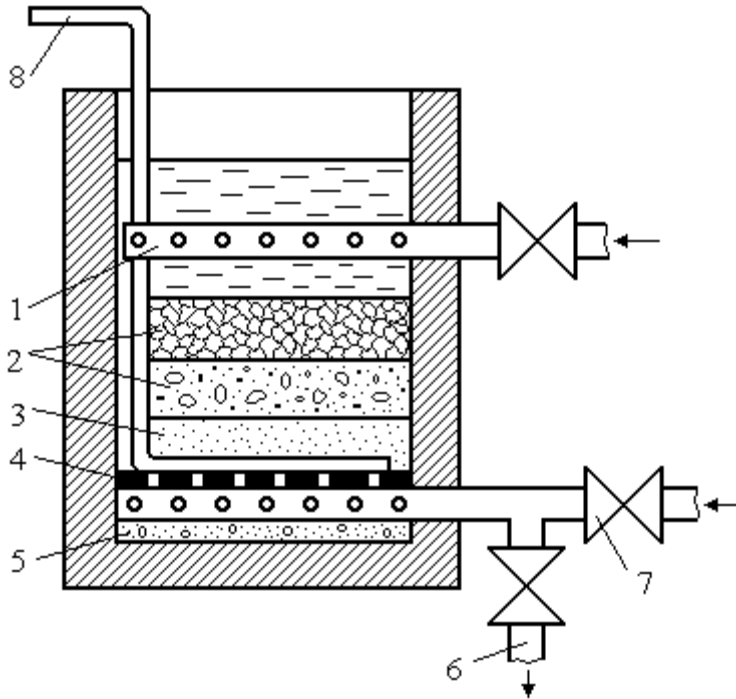


1 — железобетонный резервуар; 2 — ограничитель; 3 — металлическая решетчатая ферма; 4 — тепло-изоляция перекрытия; 5 — слой толя по металлическому листу; 6 — бруски; 7 — рабочий настил из досок толщиной 2,5 см; 8 — защитный настил из досок толщиной 1,6 см; 9 — пергамин по битуму; 10 — рубероид (верхний слой); 11 — газовый колпак; 12 — «фартук» перекрытия; 13 — газосборная труба; 14 — газопровод; 15 — трубопровод сброженного осадка; 16 — трубопровод для подачи свежего осадка; 17 — трубопровод для отвода иловой воды; 18 — паропровод; 19 — трубопровод для термометра сопротивления; 20 — трубопровод для перемешивания осадка; 21 — металлическая обшивка; 22 — ролик; 23 — люк для откачки конденсата; 24 — люк-лаз; 25 — люк для отбора проб.

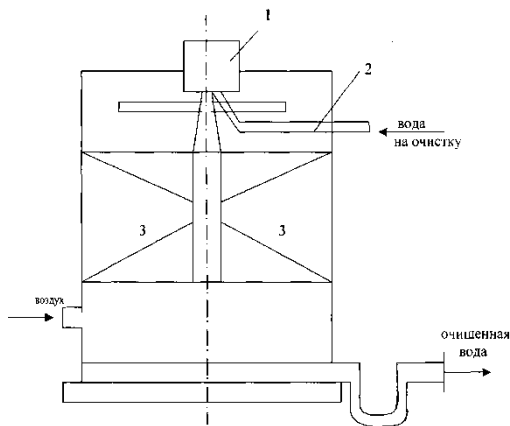
6. Метод очистки сточных вод, представленный на схеме, называется:



7. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____

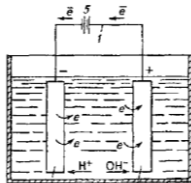


8. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____

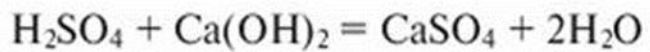


1 - реактивный ороситель; 2 - подающий трубопровод;
3 - блок загрузки.

9. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____



1 - вольтметр; 2 - емкость; 3 - анод; 4 - катод; 5 - источник питания



10. Уравнение реакций

описывает метод:

- А) нейтрализации сточных вод
- Б) очистки газов от оксидов серы
- В) обработки осадков сточных вод

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Показатели качества окружающей среды на объектах сферы обращения с отходами.
2. Экологические нормативы в системе обращения с отходами.
3. Общая характеристика воздействия на водные объекты отходов производства и потребления
4. Предотвращение сброса взвешенных веществ.
5. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги).
6. Усреднение сточных вод.
7. Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в гидросферу со сточными водами.
8. Классификация потоков сточных вод промышленного предприятия и селитебной зоны.
9. Предотвращение сброса коллоидных и растворенных веществ.
10. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация).
11. Свойства и состав сточных вод.
12. Системы водоотведения.
13. Пути обезвреживания систем водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов.
14. Химические методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов).
15. Технология биологической очистки сточных вод.
16. Активный ил, его биоценоз. Характеристики активного ила.
17. Биопленка. Метаболизм загрязнителей в аэробных и анаэробных условиях.
18. Факторы, влияющие на эффективность биологической очистки.
19. Схема полной раздельной системы водоотведения с локальной очисткой.
20. Последовательное и повторное использование воды.
21. Условия выпуска сточных вод в водоемы и системы водоотведения населенных пунктов.

22. Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление).
23. Технологические схемы термической обработки стоков.
24. Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод.
25. Технология обработки осадков (уплотнение, стабилизация, кондиционирование, термическая обработка, обезвоживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка).
26. Утилизация осадков сооружений по очистке сточных вод.
27. Типовая схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населенного пункта.
28. Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах.
29. Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубинных подземных горизонтах.
30. Морфологический состав отходов производства и потребления.
31. Процессы трансформации компонентов отходов, эмиссия загрязняющих веществ в водные объекты.
32. Влияние экологических условий размещения объекта хранения отходов на интенсивность эмиссионных гидросферных процессов
33. Экологическая опасность образования жидких загрязняющих веществ на объектах хранения отходов.
34. Методы переработки основных видов отходов. Опасные факторы процесса переработки отходов.
35. Механическое загрязнение водных объектов в процессе измельчения отходов, погрузочно-разгрузочных работах при их транспортировке.
36. Химическое загрязнение гидросферы в процессе сортировки и переработки отходов.
37. Технологический процесс сжигания отходов.
38. Водопотребление и водоотведение в процессе низкотемпературного сжигания.
39. Преимущества высокотемпературного сжигания отходов.
40. Загрязняющие вещества, поступающие в гидросферу в процессе промышленного сжигания отходов.
41. Виды объектов хранения отходов.
42. Инженерные системы сбора, хранения и утилизации фильтрата на объектах хранения отходов
43. Технологии очистки сточных вод от загрязняющих веществ на мусороперерабатывающих и мусоросжигающих предприятиях.
44. Водоочистительное оборудование на объектах сферы обращения с отходами.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нормирование воздействия отходов на окружающую природную среду	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ
2	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ
3	Воздействие на гидросферу объектов хранения, переработки и транспортировки отходов	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ
4	Воздействие на гидросферу объектов сжигания отходов	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ
5	Инженерные системы защиты гидросферы на объектах хранения отходов.	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ
6	Инженерные методы и оборудования для защиты водных объектов в процессе переработки и сжигания отходов	ДПК-1, ДПК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК- 6	Тест, контрольная работа, защита практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется

проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. Под ред. Белова С.В. – М.: Высш. Шк. 2008 печат.

2. Кривошеин Д. А. Системы защиты среды обитания [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением : в 2 томах. Т. 1. - Москва : Академия, 2014 (Тверь : ОАО "Твер. полиграф. комбинат", 2014). - 349, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр.: с. 346-347 (30 назв.). - ISBN 978-5-4468-0292-0 (т. 1). - ISBN 978-5-4468-0295-1 : 519-63.

3. Ашихмина, Т.В. Инженерная защита окружающей среды: Расчет оборудования: Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 156 с.

4. Инженерная защита окружающей среды: Очистка вод. Утилизация отходов / Под ред. Ю.А.Бирмана, Н.Г.Вурдовой. - М. : АСВ, 2002. - 295 с. : ил. - ISBN 5-93093-121-3

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Программный комплекс "Эколог"
5. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф Специальный_выпуск
6. Adobe Acrobat Reader
7. Google Chrome
8. Skype
9. Moodle
10. Научно-практический портал Экология производства <http://www.ecoindustry.ru/>
11. Научно-практический журнал Экология и промышленность России

<https://www.ecology-kalvis.ru/jour#>

12. Отраслевой ресурс Твердые бытовые отходы
<http://www.solidwaste.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Учебные лаборатории:

Лекционные аудитории

Лабораторно-практические аудитории оснащены всеми специальными, техническими комплексами проведения занятий

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками

Натурные лекционные демонстрации:

Учебные фильмы и слайды по разделам программы

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Нормирование воздействия отходов, инженерные методы защиты водных объектов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета показателей нормирования воздействия отходов на водные объекты, оборудования для защиты гидросферы. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	