



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Фадеева Н.П.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 19 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Галышева Ю.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 19 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Научно-исследовательский семинар по экологическим и технологическим аспектам
современного состояния, и проблемам очистки сточных вод**

05.04.06 Экология и природопользование

**Экологическая безопасность и управление прибрежной зоной»
магистерская программа**

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 8 час.

практические занятия 24 час

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

в том числе с использованием МАО 10 час.

самостоятельная работа 76 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 897.

Рабочая программа обсуждена на заседании Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» протокол № 40 от 19 января 2021 г.

Заведующий кафедрой к.б.н., доцент Галышева Ю.А.

Составители: доцент Е.В. Журавель, доцент В.В. Мордухович

Владивосток 2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучить современные методы и технологии очистки сточных вод, а также методы оценки качества их очистки.

Задачи:

- изучить основные этапы и методы очистки сточных вод;
- изучить виды и физико-химические особенности сточных вод;
- усовершенствовать навыки физико-химического контроля очистки сточных вод;
- овладеть методами контроля состояния активного ила;
- усовершенствовать навыки проведения гидробиологических исследований, определения и систематики водных беспозвоночных.

Для успешного изучения дисциплины «Научно-исследовательский семинар по экологическим и технологическим аспектам современного состояния, и проблемам очистки сточных вод» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- **ОПК-2** Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- **ОПК-3** Способен применять экологические методы исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- **ПК-2** Способен диагностировать проблемы охраны природы и контролировать выполнение требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	УК-1.1 использует процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения УК-1.2 принимает конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий

	стратегию действий	УК-1.3 применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 разрабатывает и анализирует альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывает проекты, определяет целевые этапы и основные направления работ УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами; предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 использует способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки УК-6.2 решает задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставляет приоритеты УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 использует процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	Знает: методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения
	Умеет анализировать результаты исследования
	Владеет: процедурами критического анализа результатов исследования
УК-1.2 принимает конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Знает: пути повышения эффективности процедур анализа проблем
	Умеет принимать конкретные решения
	Владеет навыками принятия решений и разработки стратегий
УК-1.3 применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее	Знает: методики постановки цели
	Умеет: определять способы ее достижения
	Владеет: методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	
УК-2.1 планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает: этапы работы над проектом
	Умеет: выстраивать последовательность реализации проекта
	Владеет: навыками определения жизненного цикла проекта
УК-2.2 разрабатывает и анализирует альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывает проекты, определяет целевые этапы и основные направления работ	Знает: целевые этапы и основные направления работ по проекту
	Умеет: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов
	Владеет: навыками разработки и анализа альтернативных вариантов проектов для достижения намеченных результатов
УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами; предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает: возможные пути внедрения в практику результатов проекта
	Умеет: обеспечивать выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами
	Владеет: навыками выполнения проектов
УК-6.1 использует способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	Знает: способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки
	Умеет: совершенствовать свою деятельность
	Владеет: способами совершенствования деятельности на основе самооценки
УК-6.2 решает задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставляет приоритеты	Знает: основные направления своей карьерной траектории
	Умеет: расставлять приоритеты в своем карьерном развитии
	Владеет: навыками решения задач собственного профессионального и личностного развития
УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Знает: особенности профессиональной деятельности эколога на очистных сооружениях
	Умеет: учитывать требования современного рынка труда к профессиональным компетенциям эколога
	Владеет: навыками планирования профессиональной траектории в области очистки сточных вод

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Распространение результатов деятельности	ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	ОПК-6.1 применяет методiku обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам
		ОПК-6.2 разрабатывает программы, проекты, гранты, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских работ в своей профессиональной сфере
		ОПК-6.3 профессионально проектирует и представляет результаты научно-исследовательских работ, в том числе с целью распространения экологических знаний
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в выбранной области экологии и природопользования или смежных с экологией науках	<p>ПК-1.1 организует научно-исследовательскую и производственную деятельность в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> <p>ПК-1.2 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> <p>ПК-1.3 ставит задачи исследований, выбирает методы экспериментальной работы и представляет результаты научных исследований в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p>
Экспертно-аналитический	ПК-3 Способен использовать нормативные документы по экологической безопасности и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических	ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	требований и использованию природных условий и ресурсов	ПК-3.3обеспечивает соблюдение требований нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами
Экспертно-аналитический	ПК-4 Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия	ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
		ПК-4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам	Знает: правила оформления и представления результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам
	Умеет: применять методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний
	Владеет: навыками обобщения результатов исследований
ОПК-6.2 разрабатывает программы, проекты, гранты, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских работ в своей профессиональной сфере	Знает: методы представления применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний
	Умеет: представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ в своей профессиональной сфере
	Владеет навыками разрабатывать программы, проекты, гранты
ОПК-6.3 профессионально проектирует и представляет результаты научно-исследовательских работ, в том числе с целью распространения экологических знаний	Знает способы представлять результаты научно-исследовательских работ
	Умеет представлять результаты научно-исследовательских работ
	Владеет методами распространения экологических знаний
ПК-1.1 организует научно-исследовательскую и производственную деятельность в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает стратегию развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	Умеет организовать научно-исследовательскую и производственную деятельность
	Владеет навыками организовать научно-исследовательскую и производственную деятельность в соответствии со стратегией развития технологических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
ПК-1.2 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает методы мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов
	Умеет проводить мониторинг по гидробиологическим показателям
	Владеет навыками мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов
ПК-1.3 ставит задачи исследований, выбирает методы экспериментальной работы и представляет результаты научных исследований в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает методы экспериментальной работы
	Умеет выбирать методы экспериментальной работы
	Владеет методами представления результатов научных исследований в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает основные направления проведения мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них
	Умеет выбирать методы мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них
	Владеет гидробиологическими, микробиологическими, гидрохимическими методами среды обитания водных биологических ресурсов
ПК-3.3 обеспечивает соблюдение требований нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами	Знает требования нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами
	Умеет соблюдать требования нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами
	Владеет навыками соблюдения требований нормативных актов
ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает основные гидробиологические, микробиологические и гидрохимические показатели
	Умеет проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
	Владеет методами мониторинга среды
ПК-4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	Знает методы мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды
	Умеет применять методы мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды
	Владеет навыками мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	ПР	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Физико-химические методы очистки сточных вод	3	4	-	16	-	76	-	УО-1; УО-3; ПР-4; ПР-6
2	Раздел 2. Биологические методы очистки	3	4		8				
	Итого:		8	-	24	-	76	-	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (8 час.)

Раздел I. Физико-химические методы очистки сточных вод (18 час.)

Занятие 1. Виды сточных вод (4 час.)

Сточные воды атмосферные, городские, мелиоративные, транспортные, особенности их физико-химических свойств. Виды сточных вод: условно чистые, недостаточно очищенные, нормативно очищенные, без очистки. Последствия загрязнения водоемов сточными водами.

Занятие 2. Методы и технологии очистки сточных вод (4час.)

Механические, физико-химические и химические методы очистки сточных вод. Методы деструктивные и регенеративные. Структура очистных

сооружений в зависимости от источников сточных вод и необходимой степени очистки. Основные контролируемые показатели сточных вод. Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, обработка пероксидом водорода, ультрафиолетом, радиационная очистка.

Занятие 3. Аэробная биологическая очистка (4 час.)

Процессы самоочищения водоемов. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении. Биологическая очистка сточных вод: поля фильтрации и орошения, биологические пруды, системы с активным илом, с биопленкой и комбинированные. Общая характеристика работы аэротенков. Контролируемые показатели процесса очистки.

Занятие 2. Анаэробная биологическая очистка (4 час.)

Биоценозы и биохимические процессы при анаэробной очистке. Септики, осветлители, метантенки, анаэробные реакторы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (24 час.)

Занятие 1. Современные методы и технологии очистки сточных вод (4 часа)

Провести поиск информации по **современным** (не позднее 2015 года) методам очистки питьевых и сточных вод (патенты, публикации в журналах, например, «Вода: химия и экология» или в специализированных Интернет-источниках, например, Научно-практический портал «Экология производства» <http://www.ecoindustry.ru/>

Представить материал в виде доклада и списка проанализированных источников

Занятие 2. Определение органолептических свойств сточных вод (2 час.)

Определение запаха, прозрачности, цветности и количества взвешенных веществ в воде

Занятие 3. Определение химических показателей сточных вод (6 часов)

1. Определение растворенного в воде кислорода, БПК₅ и БПК_{полн} скляночным методом.
2. Определение химического потребления кислорода.
3. Определение ионов аммония, нитритов и нитратов.
4. Определение фосфатов в сточных водах.

Занятие 4. Оценка состояния биоценоза активного ила (2 час.)

Возраст активного ила. Значение контроля возраста активного ила для работы очистных сооружений. Вспухание активного ила: гелевое, нитчатое, сапрофитно-грибковое; организмы, их вызывающие. Способы предотвращения вспухания.

Типы активного ила: ил, работающий на неполное окисление органических загрязнений; ил, работающий на полное окисление; ил, работающий на полное окисление с последующей нитрификацией. Факторы, влияющие на биоценоз активного ила. Индикаторные организмы биоценоза активного ила.

Занятие 5. Определение характеристик активного ила (2час.)

1. Определение дозы ила по массе (d) и объему (V)%
2. Определение илового индекса (I)
3. Определение возраста ила
4. Определение прозрачности

Занятие 6. Анализ фауны ила (2 час.)

1. Определение видового состава биоценоза и зарисовывание массовых форм.
2. Выявление физиологических особенностей организмов.
3. Проведение количественного учета гидробионтов.
4. Заключение о состоянии биоценоза активного ила и работе очистных сооружений.

Занятие 7. Методы и технологии очистки сточных вод разных видов (4 часа)

Семинар-конференция, защита рефератов.

Занятие 8. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам (2 часа)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Научно-исследовательский семинар по экологическим и технологическим аспектам современного состояния и проблемам очистки сточных вод» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с основной и дополнительной литературой	26 часов	Практические занятия (УО-1)
2	10-15 недели	Подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам	10 часов	Собеседование, проверка отчета (УО-1; ПР-6)
3	В течение семестра	Подготовка рефератов	23 часа	Доклад, презентация (УО-3; ПР-4)

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа учащихся заключается в:

- 1) составлении отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовке к собеседованиям по их темам;
- 2) подготовке к практическим занятиям;
- 3) написании рефератов.

По каждому из разделов должно быть подготовлено по 1 реферату. Для написания реферата студент должен вначале провести поиск литературы по проблеме, изучить найденные источники информации и представить реферат, а также подготовить сообщение, сопровождающееся презентацией. Текст реферата должны быть подготовлены в электронной форме. Рабочая программа Microsoft Word. Объем материалов, включая рисунки и таблицы – до 25 страниц. Размер шрифта – 14 кегль. Тип шрифта – TimesNewRoman. Межстрочный интервал – 1. Поля (левое, правое, верхнее, нижнее) – 2 см. Абзац – 1,25 см. Подписи к рисункам располагаются под рисунком слева. В таблицах допускается меньший размер кегля – 11. Названия таблиц располагаются над таблицами, пишутся строчными буквами по центру. Литература приводится в конце материалов по алфавиту. Каждая структурная часть работы (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой и следующей за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала. После заголовка, располагаемого

посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся вверху в середине листа. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию работы).

Оформленная работа должна быть сброшюрована.

Работы высылаются на электронный адрес ведущего преподавателя, с указанием номера группы и фамилии в названии файла.

Работы, содержащие более 5 грамматических ошибок на лист, не засчитываются и должны быть переработаны. Темы рефератов студент, согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы, получает на 2 неделе обучения, защита рефератов запланирована на 16 неделю.

Темы рефератов

Раздел 1.

1. Технология и методы очистки нефтесодержащих вод.
2. Методы водоподготовки и водоочистки в энергетике.
3. Методы предотвращения цветения водоемов.
4. Структура очистных сооружений г. Владивостока.
5. Заболевания человека, передающиеся водным путем.
6. Особенности состава и очистки сточных вод пищевой промышленности.
7. Особенности состава и очистки сточных вод деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.
8. Методы водоподготовки и водоочистки для культивирования гидробионтов.
9. Виды сточных вод на морских судах и их очистка.

Раздел 2.

1. История развития и внедрения технологий биологической очистки сточных вод.
2. Использование методов биологической очистки сточных вод в России: история, текущее состояние, перспективы.
3. Роль автотрофных организмов в самоочищении водоемов.
4. Восстановление озерных экосистем.
5. Пути совершенствования методов биологической очистки сточных вод.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

В ходе лабораторной или практической работы, выполняемой во время аудиторного занятия, все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, результаты записываются в тетрадь. Для более полного же осмысления результатов работы и закрепления методики ее выполнения студенты самостоятельно оформляют отчет по лабораторной работе.

Отчет состоит из четырех обязательных частей.

1. Наименование и цель выполнения работы, перечень и описание приборов и оборудования, теоретическое обоснование работы, закономерности, лежащие в основе ее выполнения.

2. Ход работы (план ее выполнения).

3. Результаты работы, включающие результаты измерений, их обработку, данные о характеристиках активного ила, рисунки в альбоме (изображения обитателей активного ила), систематическую принадлежность определяемых видов, оценка их численности. По каждой отдельной работе форма фиксации фактического материала (в виде таблиц, рисунков) указана в методических пособиях.

4. Выводы по работе: заключение о качестве работы очистных сооружений

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы – отчет по лабораторной или практической работе

5 баллов выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При устном ответе на собеседовании фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры.

4 балла выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При собеседовании обнаружил прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владение

терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, однако допустил одну-две неточности в ответе.

3 балла выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе с недочетами. При собеседовании обнаружил недостаточную глубину и полноту раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

2 балла выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе со значительными недочетами и ошибками. При собеседовании обнаружил незнание процессов изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; незнание основных вопросов теории, несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы, слабое владением монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допустил серьезные ошибки в содержании ответа; обнаружил незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы – написания и защиты реферата

5 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники

по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов(неудовлетворительно)	61-75 баллов(удовлетворительно)	76-85 баллов(хорошо)	86-100 баллов(отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана.
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы /	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование
-------	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------------------------

	темы дисциплины			текущий контроль	промежуточная аттестация	
I	Физико-химические методы очистки сточных вод	ОПК-6.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам	Знает: правила оформления и представления результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
			Умеет: применять методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
			Владеет: навыками обобщения результатов исследований	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		ОПК-6.2 разрабатывает программы, проекты, гранты, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских работ в своей профессиональной сфере		Знает: методы представления применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в экологической науке знаний	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
				Умеет: представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ в своей профессиональной сфере	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
				Владеет навыками разрабатывать программы, проекты, гранты	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ОПК-6.3 профессионально проектирует и представляет результаты научных работ, в том числе с целью распространения экологических знаний		Знает способы представлять результаты научно-исследовательских работ	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
				Умеет представлять результаты научно-исследовательских работ	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
				Владеет методами распространения экологических знаний	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ПК-1.1 организует научно-		Знает стратегию развития технологических	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

		исследовательскую и производственную деятельность в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры		
			Умеет организовать научно-исследовательскую и производственную деятельность	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет навыками организовать научно-исследовательскую и производственную деятельность в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ПК-1.2 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает методы мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет проводить мониторинг по гидробиологическим показателям	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет навыками мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ПК-1.3 ставит задачи исследований, выбирает методы экспериментальной работы и представляет результаты научных исследований в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает методы экспериментальной работы	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет выбирать методы экспериментальной работы	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет методами представления результатов научных исследований в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

	Методы биологической очистки сточных вод	ПК-3.1 организует проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	Знает основные направления проведения мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет выбирать методы мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет гидробиологическими, микробиологическими, гидрохимическими методами среды обитания водных биологических ресурсов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			ПК-3.3 обеспечивает соблюдение требований нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами	Знает требования нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6
		Умеет соблюдать требования нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами		УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		Владеет навыками соблюдения требований нормативных правовых актов		УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и	Знает основные гидробиологические, микробиологические и гидрохимические показатели	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет проводить мониторинг среды обитания водных биологических	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

		гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры		
			Владеет методами мониторинга среды	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		ПК-4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	Знает методы мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет применять методы мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет навыками мониторинга технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
II	УК-1.1 использует процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения		Знает: методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет анализировать результаты исследования	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет: процедурами критического анализа результатов исследования	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
	УК-1.2 принимает конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки		Знает: пути повышения эффективности процедур анализа проблем	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет принимать конкретные решения	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет навыками принятия решений и разработки стратегий	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

		стратегий			
		УК-1.3 применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	Знает: методики постановки цели	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
	Умеет: определять способы ее достижения		УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
	Владеет: методами разработки стратегий действий при проблемных ситуациях		УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
	УК-2.1 планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает: этапы работы над проектом	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		Умеет: выстраивать последовательность реализации проекта	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		Владеет: навыками определения жизненного цикла проекта	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
	УК-2.2 разрабатывает и анализирует альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывает проекты, определяет целевые этапы и основные направления работ	Знает: целевые этапы и основные направления работ по проекту	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		Умеет: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		Владеет: навыками разработки и анализа альтернативных вариантов проектов для достижения намеченных результатов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету	
		УК-2.3 обеспечивает выполнение	Знает: возможные пути внедрения в практику результатов проекта	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

		проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами; предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Умеет: обеспечивать выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет: навыками выполнения проектов	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		УК-6.1 использует способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	Знает: способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет: совершенствовать свою деятельность	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет: способами совершенствования деятельности на основе самооценки	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		УК-6.2 решает задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставляет приоритеты	Знает: основные направления своей карьерной траектории	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет: расставлять приоритеты в своем карьерном развитии	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет: навыками решения задач собственного профессионального и личностного развития	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
		УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Знает: особенности профессиональной деятельности эколога на очистных сооружениях	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Умеет: учитывать требования современного рынка труда к профессиональным компетенциям эколога	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету
			Владеет: навыками планирования профессиональной траектории в области	УО-1, УО-3, ПР-4, ПР-6	вопросы к зачету

			очистки сточных вод		
--	--	--	---------------------	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Алифанова А.И. Контроль качества воды. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 103 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28352>.
2. Благоразумова А.М. — Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 208 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50163#book_name
3. Гогина Е.С. Удаление биогенных элементов из сточных вод. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 120 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16325>.
4. Кичигин В.И., Палагин Е.Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 204 с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20489>.
5. Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20405>.
6. Корзун Н.Л., Кузнецов И.Б. Современные методы исследования очистки сточных вод. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 166 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20415>.
7. Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А. Глубокая очистка городских сточных вод.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006>.
8. Рубанов Ю.К. Канализационные сети и очистные сооружения. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 171 с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28347>.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссер Т., Чеботаев М.В. Прикладная экобиотехнология. Т. 1. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 629 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668197&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668197&theme=FEFU)
2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссер Т., Чеботаев М.В. Прикладная экобиотехнология. Т. 2. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 485 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668229&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668229&theme=FEFU)
3. Кутикова Л.А. Бделоидные коловратки фауны России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 315 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253313&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253313&theme=FEFU)
4. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 1 / Главный ред. Алимов А.Ф. – СПб.: Наука, 2000. – 679 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:129096&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:129096&theme=FEFU)
5. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 2 / Главный ред. Алимов А.Ф. – СПб.: Наука, 2007. – 1144 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259618&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259618&theme=FEFU)
6. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 3 / Главный ред. Пугачев О.Н. – СПб., М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 474 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706231&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706231&theme=FEFU)
7. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М. Высшая школа. 1994. 400 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:39890&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:39890&theme=FEFU)
8. Фауна аэротенков (Атлас) / Отв. ред. Кутикова Л.А. – Л.: Наука, 1984. – 264 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:113779&theme=FEFU>
9. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. – М.: Мир, 2006. – 480 с.
[c.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7373&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7373&theme=FEFU)

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 1030-81. Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа.
<https://pdf.standartgost.ru/catalog/Data2/1/4293800/4293800108.pdf>
2. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.
<http://docs.cntd.ru/document/1200008322>
3. ГОСТ Р 52769-2007 Вода. Методы определения цветности.
<http://docs.cntd.ru/document/1200057482>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

2. Официальный сайт КГУП Приморский водоканал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://primvoda.ru>
3. Экология производств [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/tutorial.html>
4. Eikelboom D.H. ASIS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asissludge.com>
5. Ferry Siemensma. Microworld. World of amoboid organisms. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arcella.nl>
6. Micro*scope. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://starcentral.mbl.edu/microscope/portal.php?pagetitle=index>
7. Ondarza J. Ciliate Image Database [Электронныйресурс]. Режим доступа: <http://research.plattsburgh.edu/ciliates/Default.asp>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме;
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПД (Фонд оценочных средств).
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД (Вопросы к зачету).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний. При подготовке к практическому занятию студентам необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;

- изучить материалы Практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, зачету. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения

любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Методические указания по освоению дисциплины содержатся в следующем издании:

Мордухович В.В., Журавель Е.В., Фадеева Н.П. Анализ качества работы очистных сооружений с аэротенками: учебно-методическое пособие к занятиям по Большому практикуму для студентов, обучающихся по направлениям 020801.65 – Экология и 022000.62 – Экология и природопользование. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2013. 74 с.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 828. Учебно-научная лаборатория экологического мониторинга	Проектор NEC NP210 Доска магнитно-маркерная, нетбук Леново, Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, Спектрофлюорофотометр Shimadzu RF-5301 PC, Системный блок Монитор Acer V2234HQV. Клавиатура Genius K639, Мышь A4Tech OP-720. Принтер HP LaserJet Pro P1606dn, Спектрофотометр Shimadzu UV-1800, Рефрижераторная центрифуга H-2050 R, Электроплитка одноконфорочная Repova H15, Холодильник DAEWOO FR-3501, столы электрифицированные. Весы аналитические ViBRA HTR-220CE, весы лабораторные	Не используется
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров	Доска магнитно-маркерная, к Микроскопы стереоскопические ZEISS	Не используется

Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, каб. 864. Учебно-научная лаборатория биологического практикума в экологии	Stemi 2000-C, прямые микроскопы Carl Zeiss PrimoStar	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, каб. 830. Учебно-научная лаборатория химического практикума в экологии	Электроплита настольная, система лабораторная микроволновая MARS 6, шейкер орбитальный Biosan PSU-20i, pH-метр карманный Piccolo, pH-метр H-420, баня термостатирующая LOIP LB-212, фотометр-фотоэлектрический КФК-3, спектрофотометр УФ-1100 (ТМ ЭКОВЬЮ), Весы лабораторные KERNEW 150-3М	Не используется

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Научно-исследовательский семинар по экологическим и технологическим аспектам современного состояния, и проблемам очистки сточных вод» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад, сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)

2. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Доклад, сообщение (УО-3) -- продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) -- краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Научно-исследовательский семинар по экологическим и технологическим аспектам современного состояния, и проблемам очистки сточных вод» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет с оценкой (3 семестр). Зачет принимается ведущими преподавателями в форме устного собеседования

по предварительно предоставленным вопросам, затрагивающим теоретические и практические аспекты лабораторных работ.

Вопросы к зачету

1. Методы очистки сточных вод, биологические методы очистки – общие подходы и закономерности.
2. Поля орошения, поля фильтрации.
3. Биологические пруды.
4. Биофильтры, население биофильтра.
5. Аэротенки, экосистема аэротенка.
6. Прирост и возраст активного ила.
7. Вспухание активного ила – виды, причины, предотвращение.
8. Методы контроля биологической очистки сточных вод.
9. Модификации активного ила.
10. Виды сточных вод, особенности их состава.
11. Последствия воздействия сточных вод на водоемы.
12. Экохимические требования к очистке сточных вод.
13. Основные этапы очистки воды на городских очистных сооружениях.
14. Механические способы обработки сточных вод.
15. Физико-химические методы очистки сточных вод.
16. Химические методы очистки сточных вод.
17. Деструктивные методы очистки сточных вод.
18. Особенности очистки питьевой воды.
19. Методы обеззараживания питьевых и сточных вод

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полные

отчеты по лабораторным работам, содержащие все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией, но допускает незначительные ошибки и недочеты. Студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полные отчеты по лабораторным работам, содержащие все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, слабо владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил отчеты по лабораторным работам и конспекты с недочетами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы, не владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент слабо участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, пропускал занятия, представил отчеты по лабораторным работам со значительными недочетами.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ, выступления с докладом, защиты реферата) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Какие существуют виды сточных вод? Каковы их физико-химические особенности?
2. Какие последствия загрязнения водоемов вы можете выделить?
3. Охарактеризуйте известные Вам механические методы очистки сточных вод.
4. Охарактеризуйте известные Вам физико-химические и химические методы очистки сточных вод.
5. Какие показатели сточных вод должны контролироваться?

Раздел 2.

1. Охарактеризуйте основные механизмы самоочищения водоемов.
2. Какие виды сооружений аэробной биологической очистки сточных вод Вы знаете? В чем их особенности?
3. Какие виды сооружений анаэробной биологической очистки сточных вод Вы знаете? В чем их особенности?
4. Дайте общую схему работы очистных сооружений сточных вод с аэротенками.
5. Чем может быть обусловлено вспухание активного ила?
6. Какие факторы определяют состав и структуру биоценоза активного ила?
7. Для чего необходимо контролировать возраст активного ила?

Критерии оценивания результатов собеседования

10,0-8,0 баллов - если ответ показывает прочные знания основных вопросов, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; допускается одна - две неточности в ответе.

7,9-6,0 - баллов - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании основных вопросов, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

5,9-4,0 баллов - ответ, обнаруживающий слабое знание вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; удовлетворительное знание основных вопросов теории, слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов; удовлетворительная аргументированность ответов, слабое владение монологической речью. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; удовлетворительное знание современной проблематики изучаемой области.

3,9-0,0 баллов - ответ, обнаруживающий незнание основных вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности.

Отчет по лабораторной работе состоит из четырех обязательных частей.

1. Наименование и цель выполнения работы, перечень и описание приборов и оборудования, теоретическое обоснование работы, закономерности, лежащие в основе ее выполнения.
2. Ход работы (план ее выполнения).
3. Результаты работы, включающие результаты измерений, их обработку, расчеты. По каждой отдельной работе форма фиксации фактического материала (в виде таблиц, рисунков) указана в методических пособиях.
4. Выводы по работе.

Критерии оценки выполнения отчета по лабораторной работе

5 баллов выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При устном ответе на собеседовании фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры.

4 балла выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При собеседовании обнаружил прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, однако допустил одну-две неточности в ответе.

3 балла выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе с недочетами. При собеседовании обнаружил недостаточную глубину и полноту раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

2 балла выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе со значительными недочетами и ошибками. При собеседовании обнаружил незнание процессов изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; незнание основных вопросов теории, несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы, слабое владением монологической речью, отсутствие логичности и

последовательности. Допустил серьезные ошибки в содержании ответа; обнаружил незнание современной проблематики изучаемой области.

Темы рефератов

Раздел 1.

1. Технология и методы очистки нефтесодержащих вод.
2. Методы водоподготовки и водоочистки в энергетике.
3. Методы предотвращения цветения водоемов.
4. Структура очистных сооружений г. Владивостока.
5. Заболевания человека, передающиеся водным путем.
6. Особенности состава и очистки сточных вод пищевой промышленности.
7. Особенности состава и очистки сточных вод деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.
8. Методы водоподготовки и водоочистки для культивирования гидробионтов.
9. Виды сточных вод на морских судах и их очистка.

Раздел 2.

1. История развития и внедрения технологий биологической очистки сточных вод.
2. Использование методов биологической очистки сточных вод в России: история, текущее состояние, перспективы.
3. Роль автотрофных организмов в самоочищении водоемов.
4. Восстановление озерных экосистем.
5. Пути совершенствования методов биологической очистки сточных вод.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы – написания и защиты реферата

5 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении

смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные	Ответы на вопросы полные и/или	Ответы на вопросы полные, с

		вопросы	частично полные	приведением примеров и/или пояснений
--	--	---------	-----------------	--