

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы обоснования водоотведения в водные объекты и системы канализации
<i>(индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>

Кафедра:	31	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
	<i>Код</i>	<i>(Наименование кафедры)</i>

Направление подготовки: 19.06.01 Промышленная экология и биотехнология

Профиль подготовки: Экология (по отраслям)

Уровень образования: Подготовка кадров высшей квалификации

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		216
	Аудиторные занятия	92		42
	Лекции	46		18
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	46		24
	Самостоятельная работа	124		170
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		4
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		6

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				6						
Очно-заочная										
Заочная				6						

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

На основании учебных планов № A190601-34_20-14
Az190601-1_20-15

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области научных основ рационального водопользования промышленных предприятий отрасли с элементами экологического менеджмента водных потоков с учетом их комплексного использования и охраны водных экосистем.

Привить навыки к проведению расчета основных процессов, связанных с водопотреблением в режимах с максимально замкнутым технических циклах промышленных предприятий с обоснованием технологических нормативов на сброс в системы локальной и централизованной очистки с последующим сбросом в системы канализации или водные объекты, в том числе в режиме с экологическим ограничениями

1.3. Задачи дисциплины

- Подготовить к работе со значительным потоком информации в области составления балансовых схем водообеспечения технологических процессов промышленных объектов по переработке воспроизводимого и вторичного сырья на основе растительной биомассы.
- Раскрыть принципы разработки комплексных программ водообеспечения объектов хозяйственной деятельности различного уровня организации в зонах с экологическими ограничениями.
- Привить навыки в презентации расчетных материалов для проведения публичных мероприятий по обоснованию водоотведения в водные объекты и системы канализации.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-2	готовность использовать современные математические модели, информационные технологии и методики расчетов в научных разработках в области защиты окружающей среды	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основы и методы оценки потенциальной нагрузки реализации стандартных, перспективных и новых технологических решений. Уметь: 1) основы обосновывать допустимую нагрузку на системы канализации и водные экосистемы Владеть: 1) навыками сравнительного технологического и экономического расчетов при обоснованию мероприятий по снижению нагрузки на водные экосистемы.		
ПК-3	способность выявлять, анализировать экологические проблемы при ведении хозяйственной деятельности и находить пути их решения	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) функциональное назначение различного технологического оборудования для обеспечения систем максимально замкнутого водопользования на промышленной площадке. Уметь: 1) формулировать ТЗ на разработку проекта рационального водообеспечения промышленных систем с учетом технико-экономических требований и экологических ограничений. Владеть: 1) навыками технических решений в сфере рационального использования водных ресурсов в технологических процессах химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и при организации		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
промышленной площадки этих производств.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Современные информационные технологии (ПК-2)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Нормативная база для урегулирования водных отношений между природопользователями различного уровня			
Тема 1. Водная доктрина РФ. Система нормирования сбросов для промышленных объектов Стратегия экологической и промышленной безопасности РФ. Основы водного законодательства. ФЗ – 416, ФЗ-219. Нормативная база для расчетов комплексных систем водопользования. Категорирование объектов хозяйственной деятельности по уровню воздействия. Технологические нормативы водоотведения. Системы водопользования, схемы рационального водопользования, основы расчета материального баланса систем водообеспечения.	30		30
Тема 2. Водохозяйственные балансы: иерархия хозяйственных объектов и особенности водных отношений для собственников объектов хозяйственной деятельности различного уровня. Обзор схем водопользования, схемы рационального водопользования, основы расчета материального баланса систем водообеспечения. Экологические аспекты деятельности предприятий при проектировании и эксплуатации водного хозяйства. Учет требований к проведению технического обследования систем водоснабжения и водоотведения (приказ Минстроя № 437/-пр от 05.08.2014) при обосновании ТЗ на реконструкцию и модернизацию. Локальные системы очистки и их место в регулировании водных отношений. Система контроля и урегулирования взаимоотношений природопользователей. Достоверность информации при учете и контроле водных ресурсов.	30		30
Текущий контроль 1. Устный опрос №1	2		2
Учебный модуль 2. Комплексный подход к выбору систем водообеспечения объектов хозяйственной деятельности различной категории.			
Тема 3. Гидрологические и водохозяйственные расчеты при проектировании и управлении систем водообеспечения Основы гидрологических, гидрогеологических и гидравлических расчетов для обоснования систем рационального водообеспечения. Гидрологические и гидрогеологические изыскания при выборе систем водообеспечения. Гидрологические и водохозяйственные расчеты при регулировании стока с промышленной площадки. Условия использования подземных и ливневых сточных вод для технологических целей. Системы маганизирования воды при разработке локальных систем водообеспечения. Стадии проектирования водозаборов. Расчет и конструирование основных элементов. Условия эксплуатации.	30		30
Тема 4. Требования к качеству очищенных вод различного происхождения. Элементы ландшафтного дизайна в организации водоотведения, организации водоемов для пожаротушения. Системы оборотного водоснабжения и требования к ним. Солевой баланс. Обоснование технологической продувки. Сульфатные отложения, механические отложения. Биообрастание и методы борьбы с ними.	30		30

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Системы водяного охлаждения. Основные расчеты Обеспечение водой систем для пожаротушения. .Использование ливневых сточных вод в регулировании солевого баланса промышленных потоков Организация биопрудов и каскадных водотоков. Пассивные системы очистки воды и их взаимосвязь с пополнением запасов подземных вод. Современные материалы и технологические решения для аквакультуры промышленных площадок.			
Текущий контроль 2. Устный опрос №2	2		2
Учебный модуль 3. Особенности систем водообеспечения предприятий в водоохранных зонах, в зонах особого режима.			
Тема 5. Организация промышленной площадки с учетом комплексного использования водных ресурсов ТЗ на проектирование хозяйственных объектов в водоохранных зонах. «Зеленые стандарты строительства» и условия их реализации в условиях реформирования водного хозяйства. Организация промышленной площадки с учетом нагрузки на территорию, Организация парковки и газонов. Дренажи и их разновидности. Организация рекреационных зон и СЗЗ на этих территориях	28		28
Тема 6. Вторичное загрязнение водных объектов, накопленный ущерб при предыдущей хозяйственной деятельности Маркерные вещества в технологии. особенности поведения ряда компонентов, оценка риска при накоплении этих компонентов. Донные отложения, механизмы контроля и особенности мероприятий по рекультивации водных объектов.	28		28
Тема 7. Формирование систем водообеспечения для предприятий малого и среднего бизнеса Формирование систем водообеспечения для предприятий малого и среднего бизнеса, поселений, муниципальных образований и объектов малой энергетики, фермерских хозяйств и рекреационных зон. Выбор и очередность развития систем. Специфика водообеспечения в условиях Севера. Модульные системы и их привязка. Локальные системы водообеспечения. Комплексная организация водообеспечения по производственным циклам, территориальным особенностям площадки	30		30
Текущий контроль 3. Устный опрос №3	2		2
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		4
ВСЕГО:	216		216

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	8			4	2
2	4	6			4	4
3	4	8			4	2
4	4	6			4	4
5	4	6			4	2
6	4	6			4	2
7	4	6			4	2
ВСЕГО:		46				18

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Категорирование объектов хозяйственной деятельности по уровню воздействия. Принципы формирования технологических нормативов водоотведения для оборотных систем.	4	4			4	2
2	Материальный баланс систем водообеспечения. Оценка эффективности использования воды в технологических процессах.	4	4			4	2
3	Гидрологические и водохозяйственные расчеты при регулировании стока.	4	4			4	2
3	Выполнение расчетов по «Методике расчета водохозяйственных балансов водных объектов» и их использование для обоснования решений при проектировании систем водообеспечения.	4	6			4	4
3	Использование данных гидрогеологических изысканий при реализации проектных решений по комплексному использованию воды на промышленной площадке	4	4			4	2
3	Расчет и конструирование основных элементов и систем водообеспечения из подземных горизонтов.	4	4			4	2
4	Расчет системы водяного охлаждения	4	4			4	2
4	Технологические решения по борьбе с биообрастанием оборотных систем	4	4			4	2
5	Проектные решения по организации промышленной площадки в ВОЗ	4	4			4	2
6	Разработка ТЗ на проведение работ по удалению данных отложений	4	4			4	2
7	Семинары-презентации по принятым решениям авторами проектов и творческим группами	4	4			4	2
ВСЕГО:			46				24

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Устный опрос	4	3			4	3

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	60			4	70
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4	60			4	60
Подготовка домашнего задания					4	40
Подготовка к зачету	4	4			4	4
ВСЕГО:		124				170+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	Разбор конкретных технологических решений на основе действующей документации, представление ИДЗ в виде презентаций, рецензирование работ.	4		4
ВСЕГО:		4		4

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Мамонов В.И. Функциональная модель системного анализа в проблеме управления качеством окружающей среды города. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мамонов В.И., Мамонова В.Г.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 92 с. Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/45190>.
2. Инвестиции в природоохранные проекты: рыночные инструменты стимулирования [Электронный ресурс]: монография / под. ред. д.э.н., проф. Тютюкиной Е.Б. – М.: Издательско-

торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 216 с. («КнигоФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/174231>)

б) дополнительная учебная литература

3. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации [Электронный ресурс]/ под ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина. - Москва : Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2013. - 108 с. Режим доступа (Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/822/79822>)
4. Шишкин, А.И. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем [Электронный ресурс]: / А. И. Шишкин, А. В. Епифанов, Н.С. Хршудян, Д.В. Шаренков, И.В. Антонов – ГОУВЛО СПбГТУРП, -СПб., 2010-110с. Режим доступа : <http://nizrp.narod.ru/otvivospgs.htm>
5. Дягилева А.Б. Современные проблемы окружающей среды [Электронный ресурс]: Учебное пособие Часть 1./ А.Б. Дягилева Рекомендовано УМС СПбГТУРП, - 2011, - 135 с. (Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/sovrproblos.pdf>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. ГОСТ Р 21.110102013 Основные требования к проектной и рабочей документации
2. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84)
3. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебной территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. - Москва: ОАОС «НИИ ВОДГЕО». 2014.- 88с.
4. Приказ МПР РФ от 30 ноября 2007 № 314 «Об утверждении Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. НИЦ ВШТЭ СПбГУПТД [Электронный ресурс] URL: <http://nizrp.narod.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «КнигоФонд» »: [Электронный ресурс] URL: <http://www.knigafund.ru/>
3. Информационный указатель «Национальные стандарты» [Электронный ресурс] URL: <http://standartgost.ru/g>
4. Официальный интернет- портал правовой информации[Электронный ресурс] URL: <http://pravo.gov.r>
5. Библиотека патентов и изобретений сайт [Электронный ресурс] URL: <http://www.freepatent.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации ведущих специалистов с тематических семинаров, международных конференций и конгрессов для обсуждения в интерактивной форме по темам занятий

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Конспектирование основных терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников и рекомендуемой научно-технической, нормативной литературы с выписыванием толкований в тетрадь.</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с учебной и периодической литературой, подготовка ответов к групповым тематическим занятиям в интерактивной форме и по контрольным вопросам, выступления на семинаре. Расчетные работы выполняются на базе нормативных документов и легитимных методик с обязательными ссылкам на источники информации. Подготовка пакета материалов к практическим занятиям, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом научно-технической периодики и материалами официальных сайтов разработчиков очистного оборудования и документов
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах изучаемой дисциплины. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 (2,3)	1. Показывает знание современных математических моделей и информационных технологий в области защиты окружающей среды. 2. Использует методики расчета в научных разработках в области защиты окружающей среды	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (8 вопросов) Практические задания (10 заданий)
ПК-3 (1,2)	1. Показывает умения анализировать экологические проблемы, возникающие при хозяйственной деятельности. 2. Использует знания по энерго- и ресурсосбережению для нахождения путей решения экологических проблем хозяйственной деятельности.	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (8 вопросов) Практические задания (10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций
Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Перечислить элементы стратегии экологической и промышленной безопасности РФ	1
2	Категорирование объектов хозяйственной деятельности по уровню воздействия	1
3	Экологические аспекты деятельности предприятий при проектировании и эксплуатации водного хозяйства	2
4	Локальные системы очистки и их место в регулировании водных отношений	2
5	Гидрологические и водохозяйственные расчеты при регулировании стока	3
6	Стадии проектирования водозаборов. Расчет и конструирование основных элементов	3
7	Системы оборотного водоснабжения и требования к ним	4
8	Биообрастание и методы борьбы с ними	4
9	Аквакультуры промышленных площадок	4
10	«Зеленые стандарты строительства» и условия их реализации	5
11	Дренажи и их разновидности	5
12	Маркерные вещества в технологии	6
13	Донные отложения, механизмы контроля и особенности мероприятий	6
14	Специфика водообеспечения в условиях Севера	7
15	Комплексная организация водообеспечения по производственным циклам	7
16	Системы водообеспечения для поселений, муниципальных образований	7

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	По результатам изысканий выбрать оптимальную дозу реагента для интенсификации процесса выделения дисперсной фазы. Рассчитать требуемый расход для обеспечения процесса в непрерывном режиме при расходе потока 10 м ³ /ч.	При дозе 30 мг/л, pH 6,5 Расход составит 0,3 кг/ч
2	Рассчитать требуемое количество озона для окисления стока с расходом 5 м ³ /ч на стадии доочистки, если допустимая величина ХПК на сбросе в пересчете на маркерное вещество не должно превышать 10 мгО ₂ /дм ³ . Концентрация на входе в камеру составляет 250 мгО ₂ /дм ³ . Коэффициент использования озона принять 85%, время контакта составляет 5 мин. Концентрацию озона через время t в отработанной озono-воздушной смеси, С _t принять равной 1 мг/л.	Соз = 6,7 мг/л Объем ОВС = 15 дм ³ /ч

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

На подготовку дается не более 20 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.