

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » ноября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Технологии водоснабжения и водоотведения**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **108 (3)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **20.03.02 Природообустройство и водопользование**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Природообустройство и природоохранная деятельность**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

- изучение устройства систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- формирование у студентов умений и навыков, необходимых для расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- элементы системы водозаборных сооружений, сооружений водоподготовки, подачи и транспортировки воды и их основные элементы;
- системы сбора, отведения и очистки сточных вод

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	способен обосновать технические решения в области водоподготовки, водоотведения и очистки сточных вод; технологии очистки сточных вод на основе нормативно-правовых требований в области водоснабжения и водоотведения; знает принципы работы и использования профессиональных компьютерных программных средств, необходимые для обеспечения работы и эффективности очистных сооружений	Знает отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области водоотведения, очистки сточных вод; технологии очистки сточных вод; нормативно-правовое обеспечение водоснабжения и водоотведения; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для обеспечения работы и эффективности очистных сооружений	Отчет по практике

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	способен обосновать основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование для водоподготовки и очистки сточных вод, рассчитывать технологические параметры и предлагать технологические решения по повышению эффективности работы систем водоочистки	Умеет определять основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование, рассчитывать технологические параметры предлагать технологические решения по повышению эффективности работы систем водоочистки	Отчет по практике
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Способен обосновать технологические параметры, методы и технологические решения повышения эффективности работы систем водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод на основе наилучших доступных технологий	Владеет навыками обосновывать параметры, методы и технологические решения повышения эффективности работы систем водоотведения, очистки сточных вод посредством использования специальных знаний и экспертных источников информации	Отчет по практике
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Способен работать с нормативно-правовыми актами и применять на практике методические требования в области охраны окружающей среды, природообустройства и водопользования; знает технологические процессы и режимы производства на промышленных предприятиях; порядок учета данных экологического мониторинга и контроля	Знает нормативные и методические требования в области охраны окружающей среды, природообустройства и водопользования, технологические процессы и режимы производства на промышленных предприятиях; порядок учета данных экологического мониторинга и контроля	Отчет по практике
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Способен разработать программу мониторинга и учета показателей окружающей среды, природообустройства и водопользования в соответствии с требованиями	Умеет проводить мониторинг и учет показателей окружающей среды, природообустройства и водопользования в соответствии с требованиями нормативно	Отчет по практике

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		нормативно-правовых актов	-правовых актов	
ПК-3.1	ИД-ЗПК-3.1	способен фиксировать результаты экологического мониторинга и производственного экологического контроля; выполнять на основании полученных данных мониторинга их оценку	Владеет навыками фиксировать данные экологического мониторинга и контроля и производить на основе полученных данных оценку в области природообустройства, водопользования и охраны окружающей среды	Отчет по практике

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Физические свойства жидкостей	2	0	5	6
Основные понятия и определения. Свойства и физических параметры жидкостей, используемые при расчете системы водоснабжения и водоотведения				
Схемы водоснабжения и водоотведения населенных мест и про- мышленных предприятий	2	0	5	6
Классификация централизованных систем водоснабжения. Общая схема водоснабжения населенных мест и ее основные элементы. Локальные систе-мы водоснабжения. Схемы водообеспечения промышленных предприятий. Сточные воды и их классификация: хозяйственно-фекальные, производ-ственные, дождевые. Общая схема водоотведения населенных мест и ее основные элементы. Системы водоотведения: полная раздельная, неполная раздельная, полураздельная, общесплавная, комбинированная. Их сравнительная технико-экономическая оценка, выбор системы водоотведения. Схемы водоотведения промышленных предприятий.				
Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения	2	0	5	6
Классификация и основные характеристики источников водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий. Типы водозаборных сооружений и методика их подбора в зависимости от условий размещения. Оборудование водозаборных сооружений. Расчет основных элементов водозаборных сооружений				
Системы подачи и транспортировки воды	2	0	6	6
Насосное оборудование, применяемое в системах водоснабжения и водо-отведения. Насосные станции и их основные элементы. Водопроводные сети и сооружения на них. Трубопроводы и арматура на наружных сетях.				
Системы водоотведения	2	0	6	6
Параметры работы водоотводящих сетей. Режим движения сточных вод в отводящих сетях. Гидравлические и конструктивные параметры работы водо-отводящих сетей. Сущность гидравлического расчета безнапорных трубопроводов. Расчет напорных трубопроводов.				
Внутренние системы водоснабжения и водоотведения зданий	2	0	5	6
Классификация и характеристика систем внутреннего водоснабжения различных зданий. Противопожарный водопровод. Трубопроводы, арматура и оборудование внутреннего				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
водопровода. Гидравлический расчет систем внут-решнего водоснабжения. Классификация и характеристика систем внутренней канализации раз-личного назначения. Трубопроводы и оборудование систем внутренней канали-зации зданий. Гидравлический расчет канализационных трубопроводов.				
Системы водоподготовки для питьевого водоснабжения	2	0	2	8
Состав примесей природных вод. Показатели качества воды. Требования к качеству очищенных вод. Типовые технологические схемы водоподготовки и их основные элементы. Конструкция сооружений механической и физико-химической очистки воды				
Системы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод	2	0	2	10
Качественный и количественный состав примесей городских сточных вод. Требования к качеству очищенных сточных вод при сбросе в водные объекты. Типовые технологические схемы механической, биологической и фи-зико-химической очистки сточных вод и их основные элементы. Конструкция очистных сооружений				
ИТОГО по 8-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение параметров жидкостей системах водоснабжения
2	Выбор схемы водоснабжения и водоотведения населенного пункта при различных условиях
3	Основные элементы водозаборных сооружений поверхностных и подземных водных источников.
4	Определение характеристик работы насосного оборудования и трубопроводов.
5	Расчет самотечных сетей канализации и канализационного дюкера.
6	Технологическая схема водоподготовки
7	Технологическая схема очистки хозяйственно- бытовых сточных вод при сбросе поверхностный водный объект рыбохозяй- ственного назначения
8	Технологические схемы очистки сточных вод при использовании в системах оборотного водоснабжения.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Водоотведение и водная экология : учебно-методическое пособие / Алексеев Е. В., Саломеев В. П., Залетова Н. А., Алексеев С. Е. Москва : Изд-во АСВ, 2016. 237 с. 15,0 усл. печ. л.	4
2	Павлинова И. И., Баженов В. И., Губий И. Г. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 380 с.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Белоконев Е. Н., Попова Т.Е., Пурас Г. Н. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. 379 с.	2

2	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Очистка и кондиционирование природных вод. Москва : Изд-во АСВ, 2004. 493 с.	3
3	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Очистка и кондиционирование природных вод. Москва : Изд-во АСВ, 2010. 551 с.	32
4	Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 760 с	40
5	Журба М. Г., Соколов Л. И., Говорова Ж. М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов в 3 т. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Изд-во АСВ, 2010.	60
6	Сомов М. А., Квитка Л. А. Водоснабжение : учебник для средних специальных учебных заведений. Москва : ИНФРА-М, 2010. 286 с.	2
2.2. Периодические издания		
1	Водоснабжение и санитарная техника: научно-технический и производственный журнал. Москва : ВСТ, 2000 . – Ежемес.	100
2	Экология и промышленность России : ЭКиП : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО "Калвис" .— Москва : Калвис , 1996 . – Ежемес.	120
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бартова Л. В. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотводящие сети : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2007. 169 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160285	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Кадысева А. А. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотведение : учебное пособие. Омск : Омский ГАУ, 2014. 112 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lan64856	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Гудков А. Г. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 188 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124649	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Корчевская Ю. В., Кадысева А. А., Маджугина А. А. Водоотведение и очистка сточных вод Очистка бытовых сточных вод. Омск : Омский? ГАУ, 2017. 136 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-102201	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе