

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины из части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Охрана и рациональное использование водных ресурсов»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Типы задач профессиональной деятельности: технологический, организационно-
управленческий

Форма обучения – очная.

Факультет «Природопользование и инженерная экология»
Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: к.т.н., доцент кафедры ГДПЭ

В.Н. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ
« 02 » 04 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Охрана и рациональное использование водных ресурсов» является получение знаний о наиболее важных технологических решениях, направленных на повышение эффективности охраны и использования оборудования при различных объемах используемой воды в разных климатических районах России.

Задачами дисциплины являются:

обоснованный выбор студентом технологических схем защиты поверхностных водных объектов;

приобретение навыков расчета зон санитарной охраны для поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения;

умение выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на водные ресурсы в городской застройке.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин: геология и гидрогеология, гидрология, климатология и метеорология, гидравлика.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Эксплуатация очистных сооружений водоотведения», «Экологический менеджмент», «Эколого-экономическая оценка природопользования», при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП

ПК-4: способен обеспечивать выполнение технологического регламента работы сооружений очистки сточных вод, эксплуатации технологических процессов очистных сооружений

Индикаторы компетенции, закреплённой за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-4.1. Обеспечивает соблюдение технологического регламента работы сооружений очистки сточных вод, эксплуатации технологических процессов очистных сооружений.

ИПК-4.2. Подготавливает план природоохранных мероприятий на очистных сооружениях водоотведения; обеспечения процессов обработки осадка сточных вод, соблюдения требований безопасности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Технологические процессы очистки городских сточных вод.

32. Основные системы водоотведения, используемые в городах и поселках городского типа.

33. Положение об охране поверхностных вод.

Уметь:

У1. Осуществлять подбор энерго- и ресурсосберегающей технологической системы очистки городских сточных вод.

У2. Уметь соблюдать требования безопасности на городских очистных сооружениях.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Подготавливать план природоохранных мероприятий на городских очистных сооружениях.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		105
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа (всего)		48
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		Не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям		18 15
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачет)	1	15
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа (КР)		Не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование	Труд-ть	Лекции	Практич.	Лаб.	Сам.
---	--------------	---------	--------	----------	------	------

	модуля	часы		занятия	практикум	работа
1	Водоохранное законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты по охране и рациональному использованию поверхностных и подземных водных объектов.	16	8	4	-	4
2	Охрана водных ресурсов от городских сточных вод.	34	10	4	-	20
3	Охрана водных объектов – источников питьевого водоснабжения	58	12	7	15	24
Всего на дисциплину		108	30	15	15	48

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Водоохранное законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты по охране и рациональному использованию поверхностных и подземных водных объектов»

Водные ресурсы Земли. Водные ресурсы Российской Федерации и Тверской области. Цель изучения дисциплины "Охрана и рациональное использование водных ресурсов".

Водный кодекс РФ. Вопросы охраны водных ресурсов в Водном кодексе РФ. ГОСТы по охране гидросферы.

Виды водопользования. Нормирование качества воды. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. СанПиН 1.2.3685-21.

Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы. Лесные мелиорации в водоохраных зонах.

Использование водных объектов в рекреационных целях. Комплексный показатель уровня рекреационного потенциала. ГОСТ 17.1.5.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.

Современное состояние проблемы доступности технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на водные ресурсы.

МОДУЛЬ 2 «Охрана водных объектов в городах от сточных вод»

Виды сточных вод городов. Основные схемы городских очистных станций водоотведения. Технологическая схема работы очистных сооружений городских сточных вод. Состав очистных сооружений в зависимости от различных факторов.

Охрана водных объектов от поверхностного стока. Химическая характеристика поверхностного стока городских территорий. Накопление загрязняющих веществ в донных отложениях, образующихся за счет загрязненного

поверхностного стока. Химическая характеристика поверхностного стока промышленных площадок. Динамика изменения загрязненности поверхностного стока. Распространение загрязняющих веществ при выпадении атмосферных осадков. Предотвращение загрязнения поверхностных вод путем применения дождевой сети водоотведения. Схемы отведения и очистки поверхностного стока. Состав очистных сооружений поверхностного стока и способы их расчета.

МОДУЛЬ 3 «Охрана водных объектов – источников питьевого водоснабжения»

Федеральный проект "Чистая вода" в составе национального проекта «Жилье и городская среда».

Охрана водных ресурсов при использовании их для питьевого водоснабжения. Зоны санитарной охраны поверхностных источников водоснабжения. СП 2.1.4.2625-10 Питьевая вода. Зоны санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Москвы (ред. от 28.02.2022).

Охрана подземных источников питьевого водоснабжения. Естественная защищенность подземных вод. Качественная и количественная оценка защищенности подземных вод. Зоны санитарной охраны подземных источников питьевого водоснабжения.

Использование восполняемых подземных вод. Типы искусственного восполнения подземных вод.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 3 Цель: научить студентов давать количественную оценку защищенности подземных вод – источников питьевого водоснабжения с использованием компьютерных программ от потенциально опасных промышленных и сельскохозяйственных объектов	№ 33. Оценка экологической безопасности подземных вод № 65. Расчет миграции несорбируемого консервативного загрязняющего вещества в покровной грунтовой толще, подстилаемой дренирующим горизонтом № 66. Расчет миграции сорбируемых грунтом ингредиентов в покровном пласте, подстилаемом дренирующим горизонтом № 67. Оценка возможности загрязнения водоносного горизонта производственными сточными водами	15

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Практические занятия и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практиче-	Примерная тематика практиче-	Трудо-
--	-------------------------------------	---------------

ских занятий	ского занятия	Тудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: научить студентов применять Водный кодекс, "Правила охраны подземных водных объектов", «Правила охраны поверхностных водных объектов» от 10.09.2020 и другие документы водоохранного законодательства в своей будущей работе	Определение размеров водоохранных зон и прибрежных защитных полос на водотоках и водоёмах	4
Модуль 2 Цель: ознакомить студентов с видами сточных вод в городах и необходимыми для них очистными сооружениями	Изучение методики расчета очистных сооружений поверхностного стока	4
Модуль 3 Цель: изучить правила и методики охраны поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения населения России	Определение размеров зон санитарной охраны на поверхностных водных объектах: водотоках и водоёмах. Расчет степени естественной защищенности подземных вод. Определение размеров поясов зон санитарной охраны для артезианских скважин при различной степени естественной защищенности подземных вод.	7

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к лабораторному практикуму и к зачету.

Во вводных лекциях обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Комплексное использование и охрана водных ресурсов : учеб. пособие / под ред. О.Л. Юшманова. - М. : Агропромиздат, 1985. - 303 с. - Текст : непосредственный. - (ID=88899-22).

2. Комплексное использование водных ресурсов : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" напр. "Стр-во" : в составе учебно-методического комплекса / С.В. Яковлев [и др.]. - Москва : Высшая школа, 2005. - 384 с. - Текст : непосредственный. - (ID=58594-5).

3. Косов, В.И. Охрана и рациональное использование водных ресурсов : учеб. пособие. Ч. 1 : Охрана поверхностных вод / В.И. Косов, В.Н. Иванов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1995. - 124 с. - Текст : непосредственный. - (ID=5915-5).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Е.Н. Белоконов, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Текст : непосредственный. - (ID=80224-6).

2. Косов, В.И. Охрана и рациональное использование водных ресурсов : учеб. пособие. Ч. 2 : Охрана подземных вод / В.И. Косов, В.Н. Иванов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2000. - 151 с. - (ID=5919-5).

3. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие. - Томск : Томский политехнический университет, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.09.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/246224> . - (ID=111579-0).

4. Зарубаев, Н.В. Комплексное использование и охрана водных ресурсов : учеб. пособие для студентов гидротехнич. спец. вузов / Н.В. Зарубаев. - Ленинград : Стройиздат, 1976. - 224 с. - Текст : непосредственный. - (ID=109841-15).

7.3. Методические материалы

1. Косов, В.И. Гидроэкология : учеб.-лаб. практикум : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Косов, В.Н. Иванов, Р.В. Сухарукова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2000. - 344 с. - (УМК-П). - Библиогр. : с. 320. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0121-7 : 110 р. 50 к. - (ID=5075-10)

2. Гидроэкология : лаб. практикум. Ч. 5 / В.И. Косов [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1996. - 63 с. - Текст : непосредственный. - (ID=1482-4).

3. Косов, В.И. Гидроэкология : лаб. практикум. Ч. 4 / В.И. Косов, В.Н. Иванов, Р.В. Сухарукова; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ. - Тверь : ТвГТУ, 1994. - 67 с. - Текст : непосредственный. - (ID=3301-45).

4. Косов, В.И. Гидроэкология : лабораторный практикум по анализу вод. Ч. 3 / В.И. Косов, В.Н. Иванов; Тверской политехн. ин-т, - Тверь : ТвеПИ, 1992. - 52 с. - Текст : непосредственный. - (ID=60167-49).

5. Косов, В.И. Гидроэкология : лабораторный практикум по анализу вод. (Ч. 2) / В.И. Косов, В.Н. Иванов; Тверской политехн. ин-т. - Тверь : ТвеПИ, 1992. - 59 с. - Текст : непосредственный. - (ID=60153-49).

6. Косов, В.И. Гидроэкология : лабораторный практикум по анализу вод. (Ч. 1) / В.И. Косов, Г.В. Ненастьева, В.Н. Иванов; Тверской политехн. ин-т. - Тверь : ТвеПИ, 1991. - 49 с. - Текст : непосредственный. - (ID=60147-61).

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112417>

8. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины «Охрана и рациональное использование водных ресурсов» используются современные средства обучения: мультимедийный проектор, наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Предусмотрена демонстрация части лекционного материала с помощью мультимедийного проектора в аудитории с интерактивной доской. При проведении практических занятий используется мультимедийный проектор с фотографиями и видеофильмами действующих очистных сооружений городских сточных вод, как в период работы, так и без сточных вод в период реконструкции, что позволяет рассмотреть техническое оснащение сооружений.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается пользование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. В каком году был принят Водный кодекс РФ, действующий в настоящее время?
2. Водоохранные зоны на водотоках.
3. Водоохранные зоны на озерах.
4. Водоохранные зоны на водохранилищах.
5. Прибрежные защитные зоны в различных видах городской застройки и пригородной зоне.
6. Состав городских сточных вод.
7. Состав городских очистных сооружений (ГОС).
8. Механическая очистка городских сточных вод.
9. Виды решеток и их устройство.
10. Первичные отстойники на ГОС.
11. Биологическая очистка на ГОС.
12. Классификация аэротенков на ГОС.
13. Условия применения биофильтров на ГОС.
14. Методы обеззараживания очищенных городских сточных вод.
15. Критерии использования поверхностных водных объектов в качестве источника централизованного питьевого водоснабжения городского населения.
16. Определение размеров зон санитарной охраны на водотоках.
17. Определение размеров зон санитарной охраны на водоёмах.

18. Условия использования подземных водных объектов в качестве источника централизованного питьевого водоснабжения городского населения.
19. Расчет степени естественной защищенности подземных вод.
20. Определение размеров поясов зон санитарной охраны для артезианских скважин при различной степени естественной защищенности подземных вод.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 12.

Число вопросов – (1 вопрос для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех практических работ.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект и курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины и перечнем вопросов для зачета.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, а также интернет-ссылками для всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Охрана и рациональное использование водных ресурсов»

Семестр 6

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. **Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ»** – 0 или 1 или 2 балла:

Водоохранные зоны водотоков.

2. **Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»** - 0 или 2 балла:

В городском поселке за сутки образуется 500 м³ бытовых сточных вод с показателем БПКполн 240 мгО₂/л. Какие очистные сооружения можно рекомендовать для установки в поселке с целью минимизации воздействия сточных вод на окружающую среду? Какая технологическая схема будет при этом использоваться?

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 3 или 4;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ПОЭ _____ В.Н. Иванов

Заведующий кафедрой: профессор _____ О.С. Мисников