

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Инженерные методы защиты водных объектов

направление подготовки (специальность):

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Промышленной экологии**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура, по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года № 678
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель к.т.н., доцент 

(ученая степень и звание, подпись)

(Ю.К. Рубанов)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры
Промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. 

(ученая степень и звание, подпись)

(Свергузова С.В.)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Безопасности жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. 

А.Н. Лопанов

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц. 

Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Эксплуатация комплексных средств защиты и систем контроля безопасности в техносфере; разработка организационно-технических мероприятий в области безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях.	ПК-1 Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по улучшению условий труда, обеспечению безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружающей среды	ПК-1.9 Использует современные цифровые технологии для аналитического мониторинга окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятий	Знать: способы аналитического мониторинга окружающей среды в зоне промышленного предприятия. Уметь: выполнять аналитический мониторинг окружающей среды в зоне влияния промышленного предприятия, в том числе с применением цифровых технологий Владеть: навыками организации и руководства коллективом применять на практике аналитический мониторинг окружающей среды в зоне влияния промышленного предприятия

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по улучшению условий труда, обеспечению безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружающей среды.

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
2	Информационные технологии в сфере безопасности
3	Управление рисками, системный анализ и моделирование
4	Современные технологии очистки сточных вод и газовых выбросов
5	Современные методы переработки бытовых и промышленных отходов
6	Аналитические методы исследования условий труда
7	Инженерные методы защиты водных объектов
8	Производственная эксплуатационная практика
9	Производственная научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	-	-	108	-
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	-	-	36	-
лекции	17	-	-	17	-
лабораторные	-	-	-	-	-
практические	17	-	-	17	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2			2	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	72	-	-	72	-
Курсовой проект	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	-	-	72	-
Зачет	-	-	-	зачет	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ ОХРАНЫ ВОД.					
1	Основные понятия, нормы и методы инженерной защиты окружающей среды.	2	2	-	10
2	Охрана вод, как составляющая часть охраны окружающей среды.				
3	Загрязнение природных вод. Его виды и происхождение				
2. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД					
1	Сточные воды. Типы сточных вод.	2	2	-	10
2	Методы очистки сточных вод.				
3	Условия сброса сточных вод и виды очистки				
3. ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ					
1	Общие требования к охране водных объектов от загрязнения, засорения и истощения, поступления ядохимикатов, радиоактивных, токсических и других вредных веществ.	2	2	-	10
2	Санитарная охрана водных объектов				
3	Нормирование качества вод. Правила контроля.				
4	Контроль и оценка качества вод.				
4. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДНЫМ РЕСУРСАМ					
1	Требования к размещению, проектированию и строительству водных объектов.	4	4	-	14
2	Водные и водохозяйственные балансы. Отчетные водохозяйственные балансы.				
3	Предельно допустимые нормы изъятия и сброса вод.				
5. МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ					
1	Основные цели и задачи мониторинга водных объектов.	4	2	-	14
2	Состав режимных наблюдений и методика их проведения.				
3	Основные показатели и критерии, используемые при анализе и оценке состояния водных объектов. Методы оценки изменения состояния водных объектов под влиянием естественных и антропогенных факторов				
6. ЦЕЛИ, ВИДЫ, СПОСОБЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ					
1	Цели, виды, способы водопользования. Ограничения использования водных объектов.	3	2	-	14
2	Природоохранные требования при водопользовании в различных целях.				
	Всего	17	17		72

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Основные понятия и принципы охраны вод	Загрязнение природных вод. Его виды и происхождение	2	4
2	Методы очистки сточных вод	Методика расчета очистных сооружений	6	12
3	Охрана водных объектов	Расчет зон санитарной охраны водных объектов	2	4
4	Требования к водным ресурсам	Проектирование водных объектов.	2	4
5	Мониторинг водных объектов	Оценка состояния водных объектов.	2	4
6	Цели, виды и способы водопользования	Природоохранные требования при водопользовании в различных целях.	3	6
	Всего		17	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Темы курсовых работ их краткое содержание

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по улучшению условий труда, обеспечению безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружаю-щей среды

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.9. Использует современные цифровые технологии для аналитического мониторинга окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятий	Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Основные понятия и принципы охраны вод	1. Краткая характеристика внутренних водоемов РФ на современном этапе. 2. Виды загрязнений и ущербов окружающей природной среды. 3. Виды вмешательства человека в биосферу. 4. Основные экологические аспекты инженерной защиты окружающей среды. 5. Промышленные источники загрязнения гидросферы 6. Мероприятия по защите гидросферы 7. Инженерные методы борьбы с загрязнением гидросферы. .
2	Методы очистки сточных вод	1. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем 2. Гидромеханические способы очистки сточных вод 3. Физико-химические методы очистки сточных вод 4. Электрохимические методы очистки сточных вод 5. Химические методы очистки сточных вод 6. Процессы биохимической очистки сточных вод 7. Метод аэробной биохимической очистки 8. Анаэробные методы биохимической очистки 9. Термические методы очистки сточных вод 10. Применение оборотного водоснабжения .
3	Охрана водных объектов	1. Защита водных ресурсов. 2. Участники водохозяйственного комплекса и последствия перерасхода воды. 3. Классификация водотоков и водоёмов применительно к их охране. 4. Водоохранные мероприятия при создании и эксплуатации водохранилищ и других водохозяйственных объектов. 5. Загрязнение поверхностных и подземных вод, мероприятия по их охране.

4	Требования к водным ресурсам	1. Концепция интегрированного управления водными ресурсами и технологические схемы планирования водохозяйственной деятельности. 2. Бассейновые водохозяйственные управления и их функции. 3. Российский регистр гидротехнических сооружений. 4. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Актуальность. Права и обязанности собственника. 5. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Состав и порядок утверждения. Экспертиза деклараций..
5	Мониторинг водных объектов	1. Методы мониторинга водных объектов 2. Оценка фактического состояния водной среды. 3. Государственный мониторинг водных объектов.
6	Цели, виды и способы водопользования	1. Дайте понятия «Водопользователи» и «Водопотребители» 2. Назовите основные задачи водохозяйственных систем. 3. Что такое водохозяйственные комплексы.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

для текущего контроля в семестре

Тестовые задания

Использование воды в народном хозяйстве

1*. Водопотребление от водопользования отличается:

- а) безвозвратным изъятием части воды;
- б) изменением русла водного объекта;
- в) загрязнением природных вод возвратными стоками.

2. Изменение физических, химических и биологических свойств воды по сравнению с нормами качества воды в естественном состоянии, вызванное хозяйственной деятельностью, называется:

- а) заилением;
- б) загрязнением;
- в) засорением.

3. Поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков, называется:

- а) заилением;
- б) загрязнением;
- в) засорением.

4. Содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний, называется:

- а) предельно допустимым воздействием;
- б) предельно допустимым сбросом;
- в) предельно допустимой концентрацией.

5. Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации, называется:

- а) водопотреблением;
- б) водоотведением;
- в) водопользованием.

6*. К органолептическим показателям качества воды относят следующие

показатели:

- а) вязкость;
- б) мутность;
- в) температуру;
- г) цветность.

7. К физическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- а) вязкость;
- б) мутность;
- в) температуру;
- г) цветность.

8. К химическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- а) вязкость;
- б) сухой остаток;
- в) жесткость;
- г) цветность.

9. Признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования, называется:

- а) предельно допустимой концентрацией;
- б) критерием качества воды;
- в) допустимым вредным воздействием.

10. При определении необходимой степени очистки производственных сточных вод учитывают следующие показатели:

- а) самоочищающую способность водного объекта;
- б) расход воды в водном объекте;
- в) величину предельно допустимого сброса;
- г) концентрацию вредного вещества в сточных водах;
- д) предельно допустимую концентрацию вредного вещества в водном объекте.

Методы и механизмы управления водохозяйственной и водоохранной деятельностью

1. В настоящее время за счет систем оборотного водоснабжения обеспечивается:

- а) до 20% всей потребности промышленности в воде;
- б) до 40% всей потребности промышленности в воде;
- в) до 80% всей потребности промышленности в воде.

2. Современный этап развития методологии решения водохозяйственных и водоохранных задач характеризуется тем, что внимание акцентируется на:

- а) строительстве очистных сооружений;
- б) территориальном перераспределении речного стока (переброске рек);
- в) создании замкнутых и оборотных систем;
- г) необходимости комплексного подхода к проблемам.

3. На территории субъекта Российской Федерации администрирование водохозяйственной деятельностью осуществляется:

- а) органами охраны природы и мониторинга;
- б) органами исполнительной власти;
- в) органами Роспотребнадзора.

4. К нормативно-методическим документам не относятся:

- а) методические указания;
- б) законы и постановления;
- в) руководства и рекомендации.

5. Административно-правовые методы управления использованием и охраной вод реализуются через следующие механизмы:

- а) нормирование;
- б) контроль;
- в) страхование;
- г) мониторинг;
- д) субсидии.

6. К механизмам, через которые реализуются экономические методы управления использованием и охраной вод, относятся:

- а) нормирование;
- б) страхование;
- в) мониторинг;
- г) субсидии.

7. Понятие «рациональное водопользование» включает в себя:

- а) регулирование допустимых объемов изъятия водных ресурсов;
- б) запрет на использование водных объектов;
- в) регулирование антропогенной нагрузки на водоисточники.

8. К основным принципам государственной водной политики не относится:

- а) бассейновое планирование;
- б) осуществление экологического мониторинга;
- в) сбалансированность экономического развития и воспроизводства водных ресурсов;
- г) самофинансирование.

9. Контроль за соблюдением общегосударственных интересов на территориях субъектов Федерации осуществляется:

- а) правительством Российской Федерации;
- б) органами власти субъектов федерации;
- в) специально уполномоченными государственными органами управления использованием и охраной водного фонда.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
действующие нормативно-правовые акты в области защиты окружающей	Не знает терминов и определений, действующих нормативно-правовых актов в области	Знает основные термины и определения, действующих нормативно-правовых актов в области защиты

среды	защиты окружающей среды	окружающей среды.
способы аналитического мониторинга окружающей среды в зоне промышленного предприятия.	Не знает способы аналитического мониторинга окружающей среды в зоне промышленного предприятия	Знает способы аналитического мониторинга окружающей среды в зоне промышленного предприятия, но допускает неточности.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено 3	Зачтено 5
Умеет реализовать на практике в конкретных условиях известные мероприятия, (методы) по защите водных объектов	Не умеет объяснить принципы и последовательность реализации на практике в конкретных условиях известные мероприятия, (методы) по защите водных объектов	Умеет объяснить принципы и последовательность реализации на практике в конкретных условиях известные мероприятия, (методы) по защите водных объектов, но допускает неточности.
Умеет выполнять аналитический мониторинг окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятия.	Не умеет выполнять аналитический мониторинг окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятия.	Умеет применить знания для выполнения аналитического мониторинга окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятия, но не в полном объеме.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеет навыками оформления природоохранной отчетности в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.	Не владеет навыками оформления природоохранной отчетности в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.	Владеет навыками оформления природоохранной отчетности в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами. Не допускает неточности.
Владеет навыками организации и руководства коллективом применять на практике аналитический мониторинг окружающей природной среды в зоне влияния	Не владеет навыками организации и руководства коллективом применять на практике аналитический мониторинг окружающей природной среды в зоне влияния	Владеет навыками организации и руководства коллективом применять на практике аналитический мониторинг окружающей природной среды в зоне влияния промышленного предприятия, но допускает

природной среды в зоне влияния промышленного предприятия.	промышленного предприятия.	неточности.
---	----------------------------	-------------

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, №414.	Специализированная мебель, аквадистиллятор мед., весы ВЛ-120, 1 кл, весы SK-10000WP, дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, колбагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, мешалка MP-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, фотометр КФК-3-01, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф сушильный СНОЛ-04.
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Методический кабинет УК2, №416	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Ветошкин А. Г. Инженерная защита водной среды / А. Г. Ветошкин. – СПб. : Лань, 2014. – 416 с.
2. Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – М./Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с.
3. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи / А. Г. Ветошкин. – 1-е изд. – СПб. : Лань, 2014. – 512 с.
4. Гогина Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водо-снабжения и водоотведения : справочное пособие / Е. С. Гогина. – М. : АСВ, 2012. – 312 с.
5. Волосникова Г. А. Защита гидросферы : учебное пособие / Г. А. Волосникова, А. А. Черенцова. – Хабаровск : Изд-во ТОГУ, 2015. – 259 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.recyclers.ru/modules/documents/item.php?itemid=151>
2. http://www.bibl.nngasu.ru/electronic%20resources/bibl_ykaz/wastes/firm_waste.php
3. <http://www.coolreferat.com/>
4. <http://www.cleandex.ru/articles/2007-11/20/munizipal-solid-waste>

