

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)

Инженерная защита в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт ХТИ

Кафедра Промышленная экология


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года, приказ № 680
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (Н.Ю. Кирюшина)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами):


Промышленной экологии
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-1.2. Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	Знать: основные мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. Уметь: анализировать и оценивать воздействия на окружающую среду, планировать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду. Владеть: навыками применения мероприятий по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция** ПК-1. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Введение в профессию
2	Промышленная экология
3	Основы природопользования
4	Водоотведение и очистка сточных вод
5	Инженерная защита окружающей среды в производстве строительных материалов
6	Инженерная защита в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве
7	Технология переработки отходов
8	Экобиотехнология
9	Инженерные методы защиты атмосферы
10	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
12	Производственная преддипломная практика
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	34	34
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:	127	127
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Состав водохозяйственного комплекса России					
	Водные ресурсы и объекты РФ. Состояние и перспективные планы ускорения научно-технического прогресса водного хозяйства России. Водохозяйственный комплекс России: структура, проблемы и задачи. Понятие водохозяйственной	6	3		8

	системы(ВХС) применительно к отрасли и ее место в составе водохозяйственного комплекса. Структура ВХС и взаимосвязь её элементов. Отраслевые водохозяйственные системы и системы комплексного назначения. Основные положения системного анализа при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем. Особенности режимов функционирования водохозяйственных установок, их эффективность, надежность, соответствие современному уровню техники и технологии.				
2. Классификация гидротехнических сооружений					
	Классификация и виды гидротехнических сооружений. Распределение гидротехнических сооружений по видам в Российской Федерации. Порядок и стадии проектирования гидротехнических систем, узлов сооружений; состав и методы топографических, геологических, гидрогеологических, экономических и других изысканий; научные исследования для обоснования проектов и строительства гидроузлов.	4	3		9
3. Последствия воздействия гидротехнического строительства на окружающую среду					
	Строительство гидротехнических сооружений. Значение комплексного гидротехнического строительства в решении задач энергетики, сельского хозяйства, промышленности, городского хозяйства, водного транспорта и других отраслей. Проектный и эксплуатационный режим работы гидротехнических сооружений. Вопросы охраны окружающей среды при гидротехническом строительстве.	6	3		8
4. Инженерная защита территории от затопления и подтопления					
	Источники и причины затопления и подтопления. Комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение затопления и подтопления территорий в зависимости от требований их функционального использования и охраны природной среды или устранение отрицательных воздействий затопления и подтопления.	4	1		6
5. Классы сооружений инженерной защиты					
	Классы сооружений инженерной защиты. Прогноз возможности затопления и подтопления. Требования к проекту установки контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) в сооружениях инженерной защиты	4	2		8
6. Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия					
	Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия: изменение рельефа склона в целях повышения его устойчивости; регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории, устройства системы поверхностного водоотвода, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов; искусственное понижение уровня подземных вод; агролесомелиорация; закрепление грунтов; удерживающие сооружения.	4	2		6
7. Противоселевые сооружения и мероприятия					
	Мероприятия по защите территорий от селей:	4	2		5

	технические меры, мелиоративные меры, организационно-хозяйственные меры. Регулирующие, задерживающие, стабилизирующие противоселевые сооружения. Организация службы наблюдения и оповещения				
8. Противокарстовые мероприятия					
	Состав противокарстовых мероприятий: планировочные; водозащитные и противотрационные; геотехнические (укрепление оснований); конструктивные; технологические; эксплуатационные.	2	1		5
ВСЕГО		34	17		55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Состав водохозяйственного комплекса России	Подбор элементов водохозяйственных систем.	2	4
2	Классификация гидротехнических сооружений	Порядок и стадии проектирования гидротехнических систем, узлов сооружений; состав и методы топографических, геологических, гидрогеологических, экономических и других изысканий.	2	4
3	Последствия воздействия гидротехнического строительства на окружающую среду	Расчет откосов, отметки гребня грунтовой плотины.	2	4
4	Инженерная защита территории от затопления и подтопления	Расчет водохозяйственного баланса территорий. Расчет гидрографов стока воды рек весеннего половодья и дождевых паводков.	4	8
5	Классы сооружений инженерной защиты	Расчет пропускной способности русла реки.	2	4
6	Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия	Расчет противооползневых сооружений.	2	4
7	Противоселевые сооружения и мероприятия	Расчет селезадерживающих сооружений.	2	4
8	Противокарстовые мероприятия	Порядок проведения противокарстовых мероприятий.	1	2
ИТОГО:			17	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсовой работы

В процессе выполнения курсовой работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Тема: «Оценка воздействия воды на напорные гидротехнические сооружения»

В курсовой работе студент должен рассчитать и запроектировать плотину из грунтовых материалов.

Исходные данные для проектирования содержатся в задании и представлены в виде:

- топографического плана района строительства гидроузла;
- кривой расходов в створе гидроузла;
- гранулометрического состава грунтов основания и карьера;
- физико-механических характеристик грунтов основания и тела плотины;
- характерных отметок уровней воды в верхнем и нижнем бьефах, а также отметки дна реки;
- расчетного и строительного расходов;
- расчетной длины водохранилища по направлению господствующих ветров (при НПУ и ФПУ);
- расчетной скорости ветра (при НПУ и ФПУ);

Расчет начинается с анализа исходных данных, в результате которого студент должен получить представление о том, какими материалами он располагает и какого результата должен достичь при выполнении курсовой работы.

Структура работы.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и одного листа чертежей (формата А2).

Пояснительная записка должна содержать:

Реферат. Содержание. Введение.

1. Общая характеристика природно-климатических условий района строительства.
2. Выбор створа гидроузла и компоновка его сооружений.
3. Проектирование плотины из местных материалов.
 - 3.1. Определение отметки гребня плотины и его конструкции.
 - 3.2. Проектирование поперечного профиля плотины.
 - 3.3. Фильтрационный расчет.
 - 3.4. Статический расчет откосов плотины.
4. Расчет и проектирование водозабора.
5. Проектирование и расчет водосброса.
 - 5.1. Гидравлический расчет подводящего (отводящего) канала.
 - 5.2. Конструктивный и гидравлический расчеты.
 - 5.3. Статический расчет водосброса.
6. Проектирование и расчет водоспуска.

Заключение. Литература.

Все расчеты, приведенные в пояснительной записке, должны быть выполнены с учетом требований действующих нормативных указаний.

Чертежи. Графическая часть курсовой работы должна содержать проект земляной плотины в составе:

- продольного профиля по оси плотины (масштабы: вертикальный 1 : 100 – 1 : 200, горизонтальный 1 : 1000–1 : 2000);
- поперечного профиля плотины по максимальному сечению (масштаб 1 : 200 – 1 : 400).

Указанные масштабы ориентировочные. При выполнении работы могут быть выбраны более удобные.

Задание на курсовую работу выдается индивидуально.

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

Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	Тестовый контроль; Защита и выполнение практических заданий; Расчет и защита курсовой работы; Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Состав водохозяйственного комплекса России	Проектный и эксплуатационный режим работы водохозяйственных систем. Особенности режимов функционирования водохозяйственных установок, их эффективность, надежность, соответствие современному уровню техники и технологии. Понятие водохозяйственной системы(ВХС) применительно к отрасли и ее место в составе водохозяйственного комплекса. Отраслевые водохозяйственные системы и системы комплексного назначения.
2.	Классификация гидротехнических сооружений	Общие требования к гидротехническим сооружениям: эффективность выполнения основных функций, прочность, устойчивость, надежность, долговечность, экономичность; критерии их оценки; требования промышленной эстетики. Основания гидротехнических сооружений, их строение, инженерно-геологическая классификация. Специальные требования к строительным свойствам оснований, несущей способности, трещиноватости, водонепроницаемости, способы укрепления. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Виды нагрузок и методы их определения. Основные и особые сочетания нагрузок.
3.	Последствия воздействия гидротехнического строительства на	Влияние ГТС на гидравлический и гидрологический режим водотока. Влияние ГТС на русловой режим водотока.

	окружающую среду	Влияние ГТС на ледотермический режим водотока. Влияние ГТС на гидрохимический режим водотока. Влияние ГТС на животный и растительный мир.
4.	Инженерная защита территории от затопления и подтопления	Комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение затопления и подтопления территорий в зависимости от требований их функционального использования и охраны природной среды или устранение отрицательных воздействий затопления и подтопления. Источники подтопления. Распространение подпора подземных вод от водохранилищ, каналов, бассейнов ГАЭС и других гидротехнических сооружений, Подпор грунтовых вод за счет фильтрации с орошаемых земель на прилегающие территории Утечка воды из водонесущих коммуникаций и сооружений на защищаемых территориях, атмосферные осадки.
5.	Классы сооружений инженерной защиты	Противопаводковые плотины, дамбы обвалования населенных пунктов и промышленных объектов, месторождений полезных ископаемых и горных выработок. Выбор расчетной обеспеченности пропуска паводков. Классы сооружений инженерной защиты. Классы защитных сооружений неводоподпорного типа (руслорегулирующие и стокорегулирующие, дренажные системы и т.д.). Проектирование инженерной защиты на берегах водотоков и водоемов. Варианты искусственного повышения поверхности территории. Сооружения по регулированию и отводу поверхностных вод с городских территорий и промышленных площадок. Дамбы обвалования - незатопляемые и затопляемые. Выбор типа ограждающих дамб. Расчет нагорных каналов.
6.	Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия	Изменение рельефа склона, регулирование стока подземных и поверхностных вод. Расчет устойчивости склонов (откосов). Проектирование уступчатой формы откоса, размещение берм и террас. Водопонизительные устройства: траншейные дренажи (открытые траншеи и канавы). Закрытые дренажи (траншеи, заполненные фильтрующим материалом) для осушения оползневого тела. Трубчатые (в том числе мелкого заложения). Галерейные дренажи. Пластовые дренажи на участках высачивания подземных вод на склонах (откосах). Водопонизительные скважины различных типов. Удерживающие сооружения.
7	Противоселевые сооружения и мероприятия	Селезадерживающие сооружения. Плотины бетонные, железобетонные, из каменной кладки: водосбросные, сквозные. Плотины из грунтовых материалов (глухие). Селепропускные сооружения. Каналы. Селеспуски.

		Селенаправляющие сооружения Направляющие и ограждающие дамбы. Шпоры. Стабилизирующие сооружения. Каскады запруд. Подпорные стены. Дренажные устройства. Террасирование склонов. Агролесомелиорация. Селепредотвращающие сооружения. Плотины для регулирования селеобразующего паводка. Водосбросы на озерных перемычках; Организационно-технические мероприятия. Организация службы наблюдения и оповещения
8	Противокарстовые мероприятия	Состав планировочных противокарстовых мероприятий. Специальная компоновка функциональных зон, Трассировка магистральных улиц и сетей при разработке планировочной структуры с максимально возможным обходом карстоопасных участков и размещением на них зеленых насаждений; Разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста; Расположение зданий и сооружений на менее опасных участках.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

Вопросы для защиты курсовой работы

1. Выделите основные параметры природно-климатических условий района строительства ГТС.
2. На основании каких условий принято решение о компоновке его сооружений.
3. Как проводили расчет отметки гребня плотины и его конструкции.
4. Как проводили фильтрационный расчет плотины?
5. Какие параметры включает статический расчет откосов плотины.
6. Расчет и проектирование водозабора.
7. Проектирование и расчет водосброса.
8. На основании каких данных проводится гидравлический расчет подводящего (отводящего) канала.
9. Статический расчет водосброса.
10. Как проводили расчет водоспуска.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме решения задач, выполнения тестовых контрольных работ, решения курсовой работы.

Практические занятия. В пособии [2] представлены задачи, которые необходимо решить в течение семестра, методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Примерный перечень контрольных вопросов для самоподготовки представлен в таблице.

Вопросы для защиты практических работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
семестр № <u>7</u>			
1	Состав водохозяйственного комплекса России	Подбор элементов водохозяйственных систем.	Факторы, влияющие на формирование водохозяйственных систем. Какой элемент является основным в системе ВХС? Перечислите основные задачи функциональной структуры ВХС. Перечислите основные этапы проектирования ВХС.
2	Классификация гидротехнических сооружений	Порядок и стадии проектирования гидротехнических систем, узлов сооружений; состав и методы топографических, геологических, гидрогеологических, экономических и других изысканий.	Классификация гидротехнических сооружений. Какие критерии классификации ГТС вы знаете? Какие характеристики проекта учитываются при разработке гидроузлов и ГТС? Перечислите стадии проектирования ГТС.
3	Последствия воздействия гидротехнического строительства на окружающую среду	Расчет откосов, отметки гребня грунтовой плотины.	Как от высоты плотины зависят откосы плотин? В каких случаях принимают ломанное очертание верхового и низового откосов? Какие материалы применяют при укладке гребня плотины? В каких случаях необходимо укрепление откосов плотины?
4	Инженерная защита территории от затопления и подтопления	Расчет водохозяйственного баланса территорий. Расчет гидрографов стока воды рек весеннего половодья и дождевых паводков.	Какие элементы входят в структуру водохозяйственного баланса? Какие существуют методы управления годичным водохозяйственным балансом? В каких случаях месячный водохозяйственный баланс имеет отрицательные значения? Перечислите основные элементы расчетного гидрографа. Назовите основные методы для построения расчетных гидрографов. В чем сущность метода изохрон? В чем особенность построения гидрографа по методу Алексева? Что такое единичный гидрограф?
5	Классы сооружений инженерной защиты	Расчет пропускной способности русла реки.	Перечислите основные типы открытых русел. Что понимают под критической глубиной русла? Что такое максимальная и

			минимальная допустимая скорость течения? Какие сооружения относятся к каналам замкнутого сечения?
6	Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия	Расчет противооползневых сооружений.	Перечислите основные противообвальные и противооползневые сооружения. На основании каких параметров производят расчет противообвальных сооружений. Перечислите основные нагрузки и воздействия для обоснования и расчета противооползневых сооружений. Какие существуют конфигурации свайного поля противооползневых сооружений.
7	Противоселевые сооружения и мероприятия	Расчет селезадерживающих сооружений.	Как рассчитать максимальный объем вероятного селя? Состав послеселевого паводка. На основании каких параметров определяется ширина селевых потоков? Перечислите основные нагрузки на противоселевые защитные сооружения. Назовите основные виды селезадерживающих сооружений?
8	Противокарстовые мероприятия	Порядок проведения противокарстовых мероприятий.	Как проводится оценка карстовой опасности по результатам изысканий. Какие химические добавки используют для ускорения схватывания? Сущность технологии закрепления грунта методом манжетной инъекцией

Тестовые задания к практическим работам

1. К поверхностным водным объектам относятся:

- 1) моря;
- 2) водоносные горизонты;
- 3) пруды;
- 4) подземные воды.

2. Продолжите фразу «Водохозяйственный комплекс представляет собой _____. По масштабам распространения ВХК бывают: _____».

3. Безвозвратное водопотребление это:

- 1) сумма забора свежей и оборотной воды за единицу времени (год, сутки, час, секунду);
- 2) сброс в водный объект, в замкнутые понижения или подземные горизонты;
- 3) забор свежей воды за вычетом водоотведения;
- 4) объем загрязняющих веществ в сбрасываемой воде за вычетом содержания этих веществ в воде, забираемой из источника.

4. Расставьте этапы проектирования ВХС в правильном порядке:

- 1) определение сферы принятия возможных технических решений и характеристик;
- 2) установление критерия оптимизации параметров, с помощью которого можно найти наибольший эффект от вложения средств или же необходимый их минимум для достижения поставленной цели;
- 3) определение целей и задач, поставленных перед водохозяйственной системой;
- 4) решение задач и отыскания оптимального варианта на основе построенной экономико-математической модели, анализа полученных результатов и разработки рекомендаций;
- 5) определение затрат на основании сметно-финансовых расчетов, эксплуатационных расходов и возможных ущербов (вероятность наступления негативных последствий), а также других характеристик, входящих в экономико-математическую модель оптимизации.

5. Установите соответствие между изысканиями и их признаками

Признаки	Изыскания
1) сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов для разработки прогнозов	А) Инженерно-геодезические
2) газогеохимические исследования	
3) сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных	
4) санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования	Б) Инженерно-экологические
5) стационарные наблюдения (экологический мониторинг)	
6) стационарные наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов	
7) создание (развитие) опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения для строительства	

Типовые задания для практических работ

1. Один из участков ограждения пруда-отстойника выполнен в виде бетонной ($\rho_b = 2500 \text{ кг/м}^3$) подпорной стенки трапециевидного сечения с размерами a , b , c (рис. 1). Определить коэффициенты устойчивости подпорной стенки на сдвиг $K_{сдв}$ и опрокидывание $K_{опр}$, если глубина воды $H = 10,0 \text{ м}$, размеры подпорной стенки $a = 5,0 \text{ м}$, $b = 11,0 \text{ м}$, $c = 8,0 \text{ м}$, коэффициент трения бетона о грунт $f = 0,6$.

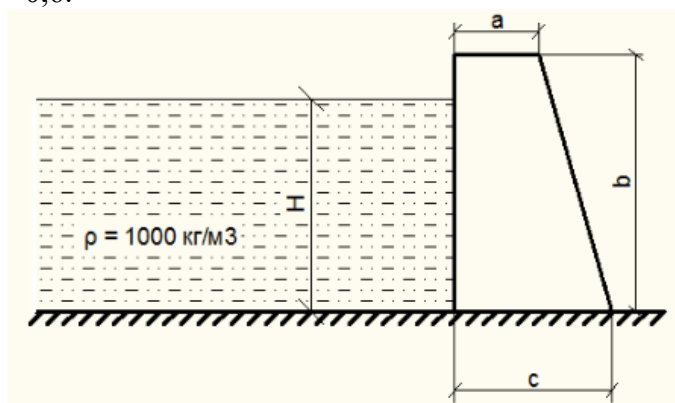


Рис. 1. Подпорная стенка пруда-отстойника

2. Дюкер, выполненный из стальных труб диаметром $d = 600 \text{ мм}$ должен опускаться на дно реки без заполнения водой. Определить необходимый объем пригрузочного бетонного балласта W_B для обеспечения затопления трубопровода, если плотность бетона $\rho_b = 2300 \text{ кг/м}^3$. Расчет вести на 1 м длины трубопровода.

3. Канал трапецеидального сечения имеет размеры: ширина по дну $b = 4,0$ м, коэффициент заложения откосов $m = 2,0$, глубина воды в канале $h = 1,7$ м. Определить режим движения воды при пропуске расхода $Q = 5,2$ м³/с, если температура воды $t = 20^\circ$ С. Определить скорость и расход, при которых произойдет смена режимов движения.

4. Треугольный лоток с коэффициентом заложения откосов $m = 1$ используется в лаборатории для сброса воды. Определить режим движения при пропуске расхода $Q = 3,2$ л/с, если глубина воды в лотке $h = 8,0$ см, температура воды $t = 20^\circ$ С. Определить скорость и расход, при которых произойдет смена режимов движения.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена** и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если экзамен проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения экзамена, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находятся в открытом для студентов доступе.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Водные объекты РФ.
2. Цель, задачи, основные функции водного хозяйства.
3. Полномочия Федерального агентства водных ресурсов.
4. Функции бассейновых и государственных водных управлений.
5. Государственный водный реестр.
6. Водохозяйственные установки.
7. Понятие водохозяйственной системы: отраслевые и комплексные ВХС.
8. Состав водохозяйственного комплекса России, классификация ВХК.
9. Участники водохозяйственного комплекса.
10. Факторы дефицита воды.
11. Использование поверхностных и подземных вод.
12. Участники ВХК: коммунально-бытовое хозяйство.
13. Участники ВХК: промышленность.
14. Участники ВХК: животноводство.
15. Участники ВХК: рекреация, рыбное хозяйство.
16. Участники ВХК: орошение, сельское хозяйство.
17. Участники ВХК: энергетика.
18. Политические мероприятия по охране водных ресурсов.
19. Инженерно-технические мероприятия по охране водных ресурсов.
20. Экономические мероприятия по охране водных ресурсов.
21. Организационно-хозяйственные мероприятия по охране водных ресурсов.
22. Гидротехнические сооружения, классы гидротехнических сооружений.
23. Классификация ГТС, специальные гидротехнические сооружения.
24. Стадии проектирования гидросооружений.
25. Состав инженерно-геодезических изысканий при строительстве ГТС.
26. Состав инженерно-геологических изысканий при строительстве ГТС.
27. Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий при строительстве ГТС.
28. Состав инженерно-экологических изысканий при строительстве ГТС.

29. Разделы проекта на строительство.
30. Влияние ГТС на гидравлический и гидрологический режим водотока.
31. Влияние ГТС на русловой режим водотока.
32. Влияние ГТС на ледотермический режим водотока.
33. Влияние ГТС на гидрохимический режим водотока.
34. Влияние ГТС на животный и растительный мир.
35. Подпорные ГТС: плотины, их виды, классификация.
36. Назначение и классификация дамб.
37. Подпорные ГТС: стенки, шлюзы.
38. Водосбросные ГТС: плотины.
39. Водопроводящие ГТС: каналы, акведуки, дюкеры.
40. Водозаборные сооружения.
41. Регулирующие ГТС.
42. Декларация безопасности ГТС.
43. Экологическая безопасность ГТС.
44. Затопление и подтопление территорий.
45. Наводнения: причины наводнений Типы наводнений.
46. Инженерная защита территорий от затоплений и подтоплений.
47. Оползни и обвалы. Противооползневые и противообвальные сооружения и мероприятия.
48. Сели. Мероприятия по защите территорий от селей.
49. Карст. Противокарстовые мероприятия.

Типовой вариант экзаменационного билета

**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА**

Кафедра промышленной экологии

Дисциплина **Инженерная защита в гидротехническом строительстве
и водном хозяйстве**

Экзаменационный билет № 5

1. Полномочия Федерального агентства водных ресурсов.
 2. Классификация ГТС, специальные гидротехнические сооружения.
- Карст. Противокарстовые мероприятия.

Одобрено на заседании кафедры промышленной экологии 25 декабря 2020 г.
Протокол № 6.

Зав. кафедрой ПЭ _____

С.В. Свергузова

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, понятий, законов и структуры разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве
	Знание основных функций, целей и задач водного хозяйства; основных участников водо-хозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых сооружений; селезащитных и карстовых мероприятий.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях
	Производит расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет
	Выбирает технические средства и мероприятия инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве
	Осознанно проверяет решения и анализирует результаты
	Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий
Навыки	Использует стандартные рекомендации по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам расчетов и выступлений на семинарах и конференциях

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, понятий, законов и структуры разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	Не знает терминов и понятий, законов и структуры разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	Знает термины и понятия, законы и структуру разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве, но допускает неточности.	Знает термины и понятия, законы и структуру разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве, их интерпретирует и использует.	Знает термины и понятия, законы и структуру разделов инженерной защиты в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве, может корректно сформулировать их самостоятельно.
Знание основных функций, целей и задач водного хозяйства; основных участников водохозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых сооружений; селеза-	Не знает основные функции, цели и задачи водного хозяйства; основных участников водохозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых	Знает основные функции, цели и задачи водного хозяйства; основных участников водохозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых	Знает основные функции, цели и задачи водного хозяйства; основных участников водохозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых	Знает основные функции, цели и задачи водного хозяйства; основных участников водохозяйственного комплекса РФ; классификации ГТС; инженерной защиты окружающей среды от затопления и подтопления, противообвальных и противооползневых сооружений; селезащитных и карстовых мероприятий,

щитных и карстовых мероприятий	сооружений; селезащитных и карстовых мероприятий	сооружений; селезащитных и карстовых мероприятий, но допускает неточности.	сооружений; селезащитных и карстовых мероприятий, их интерпретирует и использует.	может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердыми полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях.	Не умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях.	Умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях, но допускает неточности.	Умеет творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях в достаточном объеме.	Умеет творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях, может корректно использовать их самостоятельно
Умения производить расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет	Не умеет производить расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет	Умеет производить расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет, но допускает неточности.	Умеет производить расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет в достаточном объеме.	Умеет производить расчеты отметки и гребня плотины, проводит водохозяйственный баланс территорий, опираясь на нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе сети Интернет, может самостоятельно их использовать.
Выбирает	Не умеет подобрать	Испытывает	Правильно	Творчески применяет

технические средства и мероприятия инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	технические средства и мероприятия инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	затруднения при выборе технических средств и мероприятий инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	применяет выбор технических средств и мероприятий инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве	выбор технических средств и мероприятия инженерной защиты окружающей среды в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать полученные результаты	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, грамотно, с использованием научного стиля, обосновывает полученные результаты
Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками применения стандартных рекомендаций по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов	Не владеет навыками применения стандартных рекомендаций по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов	Владеет навыками применения стандартных рекомендаций по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов, но допускает неточности	Владеет навыками применения стандартных рекомендаций по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов в достаточном объеме	Владеет навыками применения стандартных рекомендаций по проектированию технических мероприятий инженерной защиты территорий от затопления и подтопления, обвалов и оползней; селей, карстово-суффозионных процессов, может корректно применять их самостоятельно
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Самостоятельно планирует и представляет полученные результаты посредством составления отчетов,	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях				
--	--	--	--	--

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 аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
4	Методический кабинет	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	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

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Кирюшина Н. Ю. Инженерная защита в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления 20.03.01 профиля "Инженерная защита окружающей среды"/ Н.Ю. Кирюшина, Н.С. Лупандина - Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 – 158 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018031211174737900000659708>
2. Кирюшина Н. Ю. Инженерная защита в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве : методические указания к выполнению практических занятий, курсовой работы и самостоятельной работы для студентов направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность / Н.Ю. Кирюшина, А.В. Святченко - Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 – 47 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018091314132138900000656640>
3. Чумаченко А.Н. Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве. Методы и технические средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Чумаченко, А.А. Красилов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 107 с. — 978-5-7264-0563-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16391.html>

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Володина А.Ю. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : сборник методических рекомендации к самостоятельным работам. / А.Ю. Володина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 63 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46276.html>
2. Волшаник В.В. Классификация городских водных объектов. Учебное пособие / В.В. Волшаник, А.А. Суздалева – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008 – 113 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013061115021558622600005111>

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
5. Справочная система ГАРАНТ <https://base.garant.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ²

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями³

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

² Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

³ Нужно подчеркнуть