

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета землеустройства и кадастров

« 23 » июня 2026 г.

Харитонов А.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.17 «Проектирование и строительство ГТС»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»
Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет землеустройства и кадастров

Кафедра геодезии

Разработчик рабочей программы:
ст. преподаватель Романцов Р.Е.

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 685 от 26.05.2020 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26.05.2020 г., регистрационный номер №58851.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геодезии (протокол 10 от 22.06.2026 г.)

Заведующий кафедрой _____ (Куликова Е.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол №10 от 22.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии _____ (Викин С.С.)
подпись

Рецензент рабочей программы генеральный директор ОА «Стройинвестиции»
Ревин А.И.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса является получение знаний в области проектирования и строительства гидротехнических сооружений.

1.2. Задачи дисциплины

Задача дисциплины - изучение основных принципов проектирования и строительства гидротехнических сооружений; получение навыков решения прикладных задач в области гидротехнических сооружений.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины является: сформировать у обучающихся ясное представление о роли и месте гидротехнического строительства в водном хозяйстве страны, ознакомить их с наиболее часто встречающимися в практике водохозяйственного строительства проблемными ситуациями, требующими применения тех или иных типов гидротехнических сооружений; устройством и принципами работ этих сооружений; особенностями их конструкций и условий применения в зависимости от местных природно-климатических условий (топографических, инженерно- геологических, климатических, наличия местных строительных материалов и др.)

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы Б1.В.17 «Проектирование и строительство ГТС» входит в Блок 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре на очном отделении и на 3 курсе заочного отделения.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения дисциплины и усвоения курса необходимы компетенции, сформированные в результате освоения таких дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Природообустройство и водопользование», как «Строительство и эксплуатация систем с.х. водоснабжения и водоотведения», «Математическое моделирование в водном хозяйстве».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-2	Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод	З1	- знать: основные законы и принципиальные положения ГТС, свойства грунтов и их характеристики, нормативную базу в области инженерных изысканий
		У1	- уметь: с помощью специальной литературы самостоятельно рассчитывать деформации, прочность и устойчивость грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции
		Н1	- иметь навыки и /или опыт деятельности: правильно оценивать строительные свойства грунтов, определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок
ПК-3	Способен обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	З2	- знать: основные работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод
		У2	- уметь: обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки
		Н2	применять современные навыки работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод
ПК-6	Способен выполнять, утверждать, оценивать результаты инженерных изысканий в области природообустройства и водопользования	З3	- современные методы (технологии) производства землеустроительных работ, а так же методические подходы сбора пространственных и других сведений об объектах природообустройства и водопользования с помощью современного автоматизированного геодезического оборудования
		У3	- автоматизации обработки геодезических данных при проведении работ в области природообустройства и водопользования
		Н3	- применять современное автоматизированное геодезическое оборудование для сбора пространственных данных при инженерных изысканиях в области природообустройства и водопользования

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	6	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	58,15	58,15
Общая самостоятельная работа, ч	49,85	49,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	58,00	58,00
лекции	30	30
практические занятия, всего	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	28	28
из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	41,00	41,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
экзамен	0,15	0,15
зачет с оценкой	-	-
зачет	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к зачету	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	6	6
практические занятия, всего	4	4
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,00	89,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
экзамен	0,15	0,15
зачет с оценкой	-	-
зачет	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к зачету	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1 Введение, основные положения и терминология. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС). Взаимодействие ГТС со сводным потоком.

Введение. Основные положения терминология, классификация гидротехнических сооружений (ГТС), взаимодействие ГТС с водным потоком. Водное хозяйство и его отрасли. Комплексное использование водных ресурсов. Краткий исторический обзор водохозяйственного строительства и перспективы его развития; учёт экологии и охраны окружающей среды. Гидротехника, гидротехнические сооружения, гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС. Особенности и условия работы ГТС, стадии проектирования.

Раздел 2 Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.

Явление фильтрации воды в грунтах. Взаимодействие фильтрационного потока с ГТС и виды его проявления. Виды фильтрационных деформаций грунтов. Фильтрационная прочность грунтов, методы оценки и пути её обеспечения. Идея обратного фильтра. Задачи фильтрационных расчётов. Основные методы расчёта фильтрации: гидромеханические, гидравлические, экспериментальные. Приближённые методы фильтрационных расчётов: коэффициентов сопротивлений и удлинённой контурной линии. Виды и методы оценки фильтрационных деформаций грунтов. Роль отечественных учёных в области разработки методов фильтрационных расчётов.

Раздел 3 Плотины из грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.

Силы и нагрузки, действующие на ГТС. Нагрузки постоянные, временные и особые. Сочетания нагрузок и воздействий. Основные положения расчётов ГТС по предельным состояниям. Виды расчётов устойчивости, прочности, деформаций. Расчёты устойчивости бетонных сооружений в случае нескальных оснований. Схемы сдвига (плоский, смешанный и глубинный) и критерии их оценки.

Раздел 4 Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.

Сейсмические воздействия на ГТС. Методы фильтрационных расчётов. Оценка устойчивости откосов, эвyrасчётов креплений откоса грунтовых плотин. Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Области их применения, перспективы развития, типы и конструкции. Особенности противофильтрационных элементов в теле плотины и в основании. Сопряжение противофильтрационных элементов с берегами. Современные тенденции в проектировании грунтовых плотин. Пути совершенствования конструкций плотин и методов их возведения. Особенности конструирования противофильтрационных элементов из негрунтовых и грунтовых материалов. Применение геотекстильных материалов и гео мембран в конструкциях грунтовых плотин. Классификация водопропускных сооружений при глухих плотинах. Схемы их планового и высотного расположения. Расчётные расходы и уровни воды. Основные элементы водопропускного сооружения и их назначение. Задачи гидравлических расчётов. Открытые береговые водосбросы: регулируемые и нерегулируемые. Достоинства, недостатки, условия применения. Их трассировка. Особенности водосбросов с боковым и ложевым подводом воды. Явления, происходящие на элементах водопропускных сооружений: гравитация, кавитация, волнообразование и др.; их влияние на работу сооружений и методы борьбы с ними. Пропуск льда через сооружения. Закрытые береговые водосбросы: трубчатые, башенные, ковшовые, сифонные, туннельные, шахтные. Выбор типа водосброса. Особенности устройств нижнего бьефа.

Раздел 5 Водовыпуски прудов небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.

Водовыпуски и водоспуски, их типы и конструкции: трубчатые, башенные, безбашенные, туннельные и др.

Раздел 6 Водопрпускные сооруженияпри плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.

Общие сведения о земляных плотинах. Назначение, условия применения и классификация грунтовых плотин. Характеристика грунтов. Типы и конструкции земляных плотин. Основные требования, предъявляемые к земляным плотинам. Поперечный профиль плотины и его элементы. Конструирование гребня плотины.

Раздел 7 Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании.

Крепление откосов бермы. Плотины с пологим верховым откосом без крепления. Особенности работы креплений верхового откоса. Особенности конструкции и возведения насыпных плотин с учётом климатически условий.

Раздел 8 Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.

Особенности земляных плотин на слабых основаниях (торфах, илистых и лёссовых грунтах).

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1 Введение, основные положения и терминология. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС). Взаимодействие ГТС сводным потоком.	2	2		6
Раздел 2 Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.	4	4		6
Раздел 3 Плотины из грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.	4	4		6
Раздел 4 Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.	4	4		6
Раздел 5 Водовыпуски прудов небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.	4	4		6
Раздел 6 Водопрпускные сооруженияпри плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.	4	4		6
Раздел 7 Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании.	4	4		6
Раздел 8 Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.	4	2		7,85
Всего	30	28		49,85

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1 Введение, основные положения и терминология. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС). Взаимодействие ГТС сводным потоком.	1	1		12
Раздел 2 Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.	1	1		12
Раздел 3 Плотины из грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.				12
Раздел 4 Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.	1			12
Раздел 5 Водовыпуски прудов небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.	1			12
Раздел 6 Водопропускные сооружения при плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.				12
Раздел 7 Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании.	1	1		12
Раздел 8 Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.	1	1		13,85
Всего	6	4		97,85

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Раздел 1 Введение, основные положения и терминология. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС). Взаимодействие ГТС сводным потоком.	Погодин В. А. Гидротехнические сооружения морских портов [электронный ресурс] : / Погодин В.А., Коровкин В.С., Шхинек К.Н., Фомин Ю.Н. — Москва : Лань", 2014	6	12
2.	Раздел 2 Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.	Нестеров М.В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [электронный ресурс] : Учебное пособие / Нестеров, Нестерова .— Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2012 .— 682 с.	6	12
3.	Раздел 3 Плотины из	Погодин В. А. Гидротехнические	6	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.	сооружения морских пор- тов [электронный ресурс] : / Погодин В.А., Коровкин В.С., Шхинек К.Н., Фомин Ю.Н. — Москва : Лань", 2014		
4.	Раздел 4 Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.	Нестеров М.В. Гидротехниче- ские сооружения и рыбоводные пруды [электронный ресурс] : Учебное пособие / Нестеров, Нестерова .— Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Но- вое знание", 2012 .— 682 с.	6	12
5.	Раздел 5 Водовыпуски прудов небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.	Погодин В. А. Гидротехниче- ские сооружения морских пор- тов [электронный ресурс] : / Погодин В.А., Коровкин В.С., Шхинек К.Н., Фомин Ю.Н. — Москва : Лань", 2014	6	12
6.	Раздел 6 Водопрпускные сооружения при плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.	Нестеров М.В. Гидротехниче- ские сооружения и рыбоводные пруды [электронный ресурс] : Учебное пособие / Нестеров, Нестерова .— Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Но- вое знание", 2012 .— 682 с.	6	12
7.	Раздел 7 Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании.	Погодин В. А. Гидротехниче- ские сооружения морских пор- тов [электронный ресурс] : / Погодин В.А., Коровкин В.С., Шхинек К.Н., Фомин Ю.Н. — Москва : Лань", 2014	6	
8.	Раздел 8 Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.	Нестеров М.В. Гидротехниче- ские сооружения и рыбоводные пруды [электронный ресурс] : Учебное пособие / Нестеров, Нестерова .— Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Но- вое знание", 2012 .— 682 с.	7,85	13,85
Всего			49,85	97,85

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1 Введение, основные положения и терминология. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС). Взаимодействие ГТС сводным потоком.	Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод	З1
		У1
		Н1
Раздел 2 Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.	Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод	З1
		У1
		Н1
Раздел 3 Плотины из грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.	Способен обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	З2
		У2
		Н2
Раздел 4 Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.	Способен обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	З2
		У2
		Н2
Раздел 5 Водовыпуски прудов небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.	Способен обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	З2
		У2
		Н2
Раздел 6 Водопропускные сооружения при плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.	Способен выполнять, утверждать, оценивать результаты инженерных изысканий в области природообустройства и водопользования	З3
		У3
		Н3
Раздел 7	Способен выполнять,	З3

Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании.	утверждать, оценивать результаты инженерных изысканий в области природообустройства и водопользования	УЗ
		НЗ
Раздел 8 Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.	Способен выполнять, утверждать, оценивать результаты инженерных изысканий в области природообустройства и водопользования	ЗЗ
		УЗ
		НЗ

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%

Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки на экзамене *«Не предусмотрены»*

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы) *«Не предусмотрены»*

Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)
«Не предусмотрены»

Критерии оценки рефератов *«Не предусмотрены»*

Критерии оценки участия в ролевой игре *«Не предусмотрены»*

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену *«Не предусмотрены»*

5.3.1.2. Задачи к экзамену *«Не предусмотрены»*

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой «Не предусмотрен»**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Общие сведения о водных ресурсах.	ПК-2	31
2	Использование водных ресурсов.	ПК-2	31
3	История строительства ГТС.	ПК-2	31
4	Общие понятия о гидротехнических сооружениях.	ПК-2	31
5	Классификация ГТС (по роду водоема, выполняемые функции, целевое назначение).	ПК-2	31
6	Классификация гидроузлов и гидросистем (определение по месту расположения, по назначению, по напорам).	ПК-2	31
7	Понятия фильтрации через основание и тело плотины.	ПК-2	31
8	Гранулометрический состав грунтов.	ПК-2	31
9	Понятия о флютбете и его частях, 10.Расчетные уровни в бьефах для фильтрации.	ПК-2	31
10	Понятие о напоре фильтрационного потока.	ПК-3	31
11	. Основные методы фильтрационных расчетов.	ПК-3	32
12	Влияние отдельных частей флютбета на фильтрацию.	ПК-3	32
14	Фильтрационные деформации.	ПК-3	32
13	Общая фильтрационная прочность грунта основания плотины.	ПК-3	32
14	Формула Дюпюи для построения кривой депрессии.	ПК-3	32
15	Удельный фильтрационный расход.	ПК-3	32
16	Общие понятия о водопропускных сооружениях.	ПК-3	32
17	Классификация водопропускных сооружений (по назначению, по расположению, по конструкции, по наличию затворов, по условиям движения воды, по напорам).	ПК-3	32
18	Общие сведения о водных ресурсах.	ПК-3	32
19	Использование водных ресурсов.	ПК-3	32
20	История строительства ГТС.	ПК-3	32
21	Общие понятия о гидротехнических сооружениях.	ПК-6	33
22	Классификация ГТС (по роду водоема, выполняемые функции, целевое назначение).	ПК-6	33
23	Классификация гидроузлов и гидросистем (определение по месту расположения, по назначению, по напорам).	ПК-6	33
24	Понятия фильтрации через основание и тело плотины.	ПК-6	33
25	Гранулометрический состав грунтов.	ПК-6	33
26	Понятия о флютбете и его частях, 10.Расчетные уровни в бьефах для фильтрации.	ПК-6	33
27	Понятие о напоре фильтрационного потока.	ПК-6	33
28	. Основные методы фильтрационных расчетов.	ПК-6	33
29	Влияние отдельных частей флютбета на фильтрацию.	ПК-6	33
14	Фильтрационные деформации.	ПК-6	33
30	Общая фильтрационная прочность грунта основания плотины.	ПК-6	33

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ) «Не предусмотрены»**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы) «Не предусмотрен»****5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		тенция	
1.	Гидротехнические сооружения служат для: А. -увеличения стока В. -улучшения качества воды С. увеличения скорости воды D. :использования водных ресурсов	ПК-2	31
2.	Основополагающая наука для изучения гидротехнических сооружений: А. гидрология В. гидротехника С. метеорология D. гидрометрия	ПК-2	У1
3.	От чего не зависит класс гидротехнических сооружений: А. от капитальности В. от условий их строительства С. от влияния на окружающую среду D. от вызываемых последствий в случае аварии	ПК-2	Н1
4.	Какие могут быть гидротехнические сооружения: А. общего назначения В. специальные С. и те и другие	ПК-2	31
5.	Какие материалы не находят применение при строительстве плотины: А. грунт В. железобетон С. дерево D. металлопластик	ПК-2	У1
6.	Какие плотины бывают в зависимости от пропуска расходов воды: А. глухие В. фильтрующие С. все перечисленные D. переливные	ПК-2	Н1
7.	Какие грунтовые плотины могут быть в зависимости от способа производства ра- бот: А. насыпные В. намывные С. полунамывные D. все перечисленные	ПК-2	31
8.	Что такое верхний бьеф плотины: А. акватория перед плотиной выше по течению В. водоток за плотиной ниже по течению С. зеркало водохранилища D. верхний откос плотины	ПК-2	У1
9.	Гребень плотины -это: А. верхняя часть плотины В. откос С. насыпь D. водовыпуск	ПК-2	Н1
10.	Пороги — это: А. стенки высотой до 2,5 м в русле реки	ПК-2	31

	В. стенки высотой до 2,0 м в русле реки С. стенки высотой до 3,5 м в русле реки Д. стенки высотой до 1,5 м в русле реки		
11.	Запруды - это: А. небольшие плотины высотой от 1,5 до 3 м В. небольшие плотины высотой от 1,5 до 5 м С. плотины высотой от 5 до 6 м Д. плотины высотой от 6 до 10 м	ПК-2	У1
12.	Среди перечисленных величин напора в верхнем бьефе определите, какие грунтовые плотины относятся к средним по высоте: А. с напором до 15м В. с напором от 15м до 50м С. с напором более 50м	ПК-2	Н1
13.	Найти название противофильтрационного устройства в теле плотины среди перечисленных: А. зуб В. экран С. подошва плотины Д. откос плотины	ПК-2	З1
14.	С какой целью строят водосбросы: А. с целью увеличения стока В. с целью безопасного пропуска паводковых вод С. с целью увеличения скорости воды Д. с целью уменьшения потерь воды на фильтрацию	ПК-2	У1
15.	Быстротоком называют: А. канал с уклоном больше критического В. обводной канал С. канал для целей орошения Д. нагорный канал	ПК-2	Н1
16.	Выберите правильное и наиболее полное определение «Гидротехнические соору- жения»: А. сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов В. сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов или предотвраще- ния вредного воздействия воды С. сооружения, предназначенные для предотвращения вредного воздействия воды Д. сооружения, служащие для управления водными ресурсами с целью увеличения объе- мов воды и стока рек	ПК-2	З1
17.	Выберите правильное и наиболее полное определение «Гидроузел»: А. группа гидротехнических сооружений В. группа гидротехнических сооружений, объединенных условиями совместной работы С. группа гидротехнических сооружений, объединенных условиями совместной работы и местоположением Д. группа гидротехнических сооружений, объединенных едиными гидрологическими и гидрогеологическими условиями	ПК-2	У1
18.	Какие воздействия оказывает вода на состояние гидротехнических сооружений (выберите наиболее полный и правильный ответ):	ПК-2	Н1

	А. механические В. фильтрационные, физико-химические, биологические С. фильтрационные, физико-химические, биологические, механические Д. регулировочные, фильтрационные, физико-химические, биологические, механические		
19.	Какие гидротехнические объекты проектируют в одну стадию: А. строительство которых, осуществляется по типовым проектам; технически несложные объекты В. наиболее крупные, сложные	ПК-2	31
20.	Определите среди перечисленных регулирующее сооружение: А. водовыпуски на каналах В. водосбросы С. акведуки Д. быстротоки	ПК-2	У1
21.	Отстойники и гравииеловки предназначены для: А. для защиты от вредных фракций наносов и атмосферных осадков В. для защиты от вредных фракций наносов каналов, трубопроводов и приточной части гидромашин С. для борьбы с воздействием эрозионных процессов на трубопроводы и гидромашин Д. для борьбы с воздействием эрозионных процессов и критических скоростей движения воды на гидромашин	ПК-3	32
22.	Назначение судоходных шлюзов: А. для спуска судна на воду В. для вертикального транспортирования судов у гидроузлов на реках С. для увеличения скорости движения судна Д. для регулирования стока воды в реке	ПК-3	У2
23.	Что из перечисленного относится к рыбозащитным мерам на водозаборе: А. электрическое поле, всплывающие пузырьки воздуха, световые эффекты, ультразвук, сетки В. улучшения качества воды в зоне водозабора С. увеличения скорости движения воды, уменьшение шумовых воздействий Д. регулирование стока в пределах водозабора	ПК-3	Н2
24.	Затворы предназначены для: А. регулирования расходов и качества воды в водоисточнике В. регулирования расходов, глубин и объемов воды в бьефах С. регулирования расходов и скоростей движения воды Д. регулирования расходов, качества воды и напоров в бьефах	ПК-3	32
25.	Что такое фильтрация: А. движение жидкости через отверстия в трубах В. движение воды через гребень плотины С. движение жидкости в пористой или трещиноватой среде Д. движение воды через водослив	ПК-3	У2
26.	Флютбет это: А. часть сооружения, поверх которой протекает вода	ПК-3	Н2

	В. регулирующая часть сооружения С. сооружение для создания напора воды D. часть сооружения, предназначенная для уменьшения скорости движения воды		
27.	Какие способы применяют при расчете объема земляных работ по насыпке пло- тины: А. способ плановых, вертикальных сечений В. способ перпендикуляров С. способ горизонталей D. способ корреляции	ПК-3	32
28.	Продолжительность строительства плотины из грунтовых материалов с объемом земляных работ 50 тыс. м3, месяцы: А. 30 В. 20 С. 15 D. 10	ПК-3	У2
29.	Что такое коэффициент заложения откоса плотины: А. отношение ширины гребня плотины к длине зеркала водохранилища В. отношение горизонтальной проекции откоса к высоте плотины С. отношение высоты плотины при НПУ к ширине основания плотины D. отношение длины плотины к высоте откоса плотины	ПК-3	Н2
30.	Выберите наиболее дешевый способ крепления откосов плотины: А. каменная наброска В. железобетонное покрытие С. посев многолетних трав	ПК-3	32
31.	Гидротехнические сооружения служат для: Е. -увеличения стока F. -улучшения качества воды G. увеличения скорости воды H. :использования водных ресурсов	ПК-3	У2
32.	Основополагающая наука для изучения гидротехнических сооружений: Е. гидрология F. гидротехника G. метеорология H. гидрометрия	ПК-3	Н2
33.	От чего не зависит класс гидротехнических сооружений: Е. от капитальности F. от условий их строительства G. от влияния на окружающую среду H. от вызываемых последствий в случае аварии	ПК-3	32
34.	Какие могут быть гидротехнические сооружения: D. общего назначения Е. специальные F. и те и другие	ПК-3	У2
35.	Какие материалы не находят применение при строительстве плотины: Е. грунт F. железобетон	ПК-3	Н2

	Г. дерево Н. металлопластик		
36.	Какие плотины бывают в зависимости от пропуска расходов воды: Е. глухие Ф. фильтрующие Г. все перечисленные Н. переливные	ПК-3	32
37.	Какие грунтовые плотины могут быть в зависимости от способа производства ра- бот: Е. насыпные Ф. намывные Г. полунамывные Н. все перечисленные	ПК-3	У2
38.	Что такое верхний бьеф плотины: Е. акватория перед плотиной выше по течению Ф. водоток за плотиной ниже по течению Г. зеркало водохранилища Н. верхний откос плотины	ПК-3	32
39.	Гребень плотины -это: Е. верхняя часть плотины Ф. откос Г. насыпь Н. водовыпуск	ПК-3	У2
40.	Пороги — это: Е. стенки высотой до 2,5 м в русле реки Ф. стенки высотой до 2,0 м в русле реки Г. стенки высотой до 3,5 м в русле реки Н. стенки высотой до 1,5 м в русле реки	ПК-6	33
41.	Запруды - это: Е. небольшие плотины высотой от 1,5 до 3 м Ф. небольшие плотины высотой от 1,5 до 5 м Г. плотины высотой от 5 до 6 м Н. плотины высотой от 6 до 10 м	ПК-6	У3
42.	Среди перечисленных величин напора в верхнем бьефе определите, какие грунтовые плотины относятся к средним по высоте: Д. с напором до 15м Е. с напором от 15м до 50м Ф. с напором более 50м	ПК-6	Н3
43.	Найти название противофильтрационного устройства в теле плотины среди перечисленных: Е. зуб Ф. экран Г. подошва плотины Н. откос плотины	ПК-6	33
44.	С какой целью строят водосбросы: Е. с целью увеличения стока Ф. с целью безопасного пропуска паводковых вод Г. с целью увеличения скорости воды Н. с целью уменьшения потерь воды на фильтрацию	ПК-6	У3

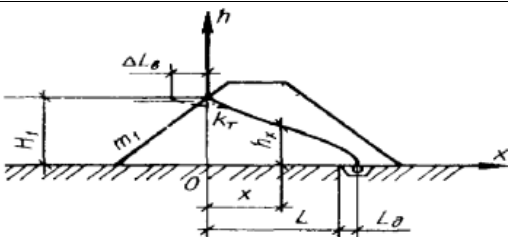
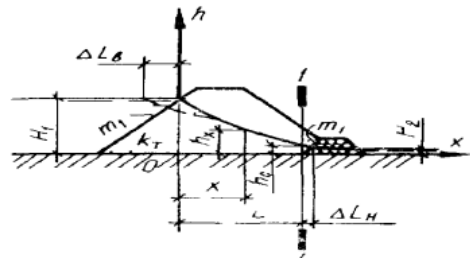
45.	Быстротоком называют: Е. канал с уклоном больше критического F. обводной канал G. канал для целей орошения H. нагорный канал	ПК-6	НЗ
46.	Выберите правильное и наиболее полное определение «Гидротехнические соору- жения»: Е. сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов F. сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов или предотвраще- ния вредного воздействия воды G. сооружения, предназначенные для предотвращения вредного воздействия воды H. сооружения, служащие для управления водными ресурсами с целью увеличения объе- мов воды и стока рек	ПК-6	ЗЗ
47.	Выберите правильное и наиболее полное определение «Гидроузел»: Е. группа гидротехнических сооружений F. группа гидротехнических сооружений, объединенных условиями совместной работы G. группа гидротехнических сооружений, объединенных условиями совместной работы и местоположением H. группа гидротехнических сооружений, объединенных едиными гидрологическими и гидрогеологическими условиями	ПК-6	УЗ
48.	Какие воздействия оказывает вода на состояние гидротехнических сооружений (выберите наиболее полный и правильный ответ): Е. механические F. фильтрационные, физико-химические, биологические G. фильтрационные, физико-химические, биологические, механические H. регулировочные, фильтрационные, физико-химические, биологические, механические	ПК-6	НЗ
49.	Какие гидротехнические объекты проектируют в одну стадию: С. строительство которых, осуществляется по типовым проектам; технически несложные объекты D. наиболее крупные, сложные	ПК-6	ЗЗ
50.	Определите среди перечисленных регулирующее сооружение: Е. водовыпуски на каналах F. водосбросы G. акведуки H. быстротоки	ПК-6	УЗ
51.	Отстойники и гравииеловки предназначены для: Е. для защиты от вредных фракций наносов и атмосферных осадков F. для защиты от вредных фракций наносов каналов, трубопроводов и приточной части гидромашин G. для борьбы с воздействием эрозионных процессов на трубопроводы и гидромашин H. для борьбы с воздействием эрозионных процессов и критических скоростей движения воды на гидромашин	ПК-6	НЗ

52.	Назначение судоходных шлюзов: Е. для спуска судна на воду Ф. для вертикального транспортирования судов у гидроузлов на реках Г. для увеличения скорости движения судна Н. для регулирования стока воды в реке	ПК-6	ЗЗ
53.	Что из перечисленного относится к рыбозащитным мерам на водозаборе: Е. электрическое поле, всплывающие пузырьки воздуха, световые эффекты, ультразвук, сетки Ф. улучшения качества воды в зоне водозабора Г. увеличения скорости движения воды, уменьшение шумовых воздействий Н. регулирование стока в пределах водозабора	ПК-6	УЗ
54.	Затворы предназначены для: Е. регулирования расходов и качества воды в водоисточнике Ф. регулирования расходов, глубин и объемов воды в бьефах Г. регулирования расходов и скоростей движения воды Н. регулирования расходов, качества воды и напоров в бьефах	ПК-6	НЗ
55.	Что такое фильтрация: Е. движение жидкости через отверстия в трубах Ф. движение воды через гребень плотины Г. движение жидкости в пористой или трещиноватой среде Н. движение воды через водослив	ПК-6	ЗЗ
56.	Флютбет это: Е. часть сооружения, поверх которой протекает вода Ф. регулирующая часть сооружения Г. сооружение для создания напора воды Н. часть сооружения, предназначенная для уменьшения скорости движения воды	ПК-6	УЗ
57.	Какие способы применяют при расчете объема земляных работ по насыпке пло- тины: Е. способ плановых, вертикальных сечений Ф. способ перпендикуляров Г. способ горизонталей Н. способ корреляции	ПК-6	НЗ
58.	Продолжительность строительства плотины из грунтовых материалов с объемом земляных работ 50 тыс. м ³ , месяцы: Е. 30 Ф. 20 Г. 15 Н. 10	ПК-6	ЗЗ
59.	Что такое коэффициент заложения откоса плотины: Е. отношение ширины гребня плотины к длине зеркала водохранилища Ф. отношение горизонтальной проекции откоса к высоте плотины Г. отношение высоты плотины при НПУ к ширине основания плотины Н. отношение длины плотины к высоте откоса плотины	ПК-6	УЗ
60.	Выберите наиболее дешевый способ крепления откосов плотины: Д. каменная наброска	ПК-6	НЗ

	Е. железобетонное покрытие		
	Ф. посев многолетних трав		

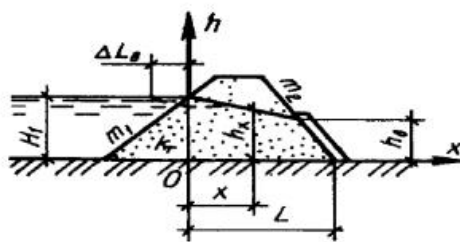
5.3.2.2. Вопросы для устного опроса «Не предусмотрен»

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК												
1.	 $\frac{q}{k_m} = \frac{H_1^2}{2L_p},$ где $L_p = L + \Delta L_n$; $\Delta L_n = \beta_n H_1$; $\beta_n = \frac{m_1}{2m_1 + 1} \text{ (при } m_1 \geq 2 \text{ } \beta_n \approx 0,4 \text{);}$ $h_x = \sqrt{2 \frac{q}{k_t} (L - x + L_d)},$ где $L_d = 0,5q/k_t$. Кривую депрессии исправляют визуально в зоне, где $h_x \geq H_1 - q/k_t$.	ПК-2	У1												
2.	 $\frac{q}{k_t} = \frac{H_1^2 - H_2^2}{2L_p},$ где $L_p = L + \Delta L_n + \Delta L_n$; $\Delta L_n = \beta_n H_1$; $\Delta L_n = m_1' H_2 / 3$; $h_x = \sqrt{2 \frac{q}{k_t} (L - x) + h_c^2},$ где ордината кривой депрессии h_c в сечении I-I: при $H_2 > 0$ $h_c = \sqrt{H_1^2 - 2(L + \Delta L_n) \cdot q / k_t}$, при $H_2 = 0$ $h_c = f(m_1') q / k_t$. $f(m_1')$ принимают в зависимости от m_1': <table><tr><td>m_1'</td><td>0</td><td>0,5</td><td>1</td><td>2</td><td>свыше 2</td></tr><tr><td>$f(m_1')$</td><td>0,74</td><td>0,86</td><td>0,94</td><td>0,98</td><td>1</td></tr></table> Кривую депрессии исправляют визуально в зоне, где $h_x \geq H_1 - q/k_t$.	m_1'	0	0,5	1	2	свыше 2	$f(m_1')$	0,74	0,86	0,94	0,98	1	ПК-2	Н1
m_1'	0	0,5	1	2	свыше 2										
$f(m_1')$	0,74	0,86	0,94	0,98	1										

3.

3. С наклонным дренажем (вода в нижнем бьефе отсутствует)



$$\frac{q}{k_T} = \frac{H_1^2}{L_p + \sqrt{L_p^2 - m_2^2 h_B^2}},$$

где

$$L_p = L + \Delta L_B; \quad \Delta L_B = \beta_B H_1;$$

$$h_{\text{B}} = f(m_2)q/k_{\text{r}};$$

где

$$f(m_2) = 0,5 + m_2 \quad \text{при } m_2 \geq 1;$$

$$f(m_2) = 0,7 + 0,8m_2 \quad \text{при } m_2 < 1;$$

$$h_x = \sqrt{2 \frac{q}{k_T} (L - x - m_2 h_B) + h_B^2}.$$

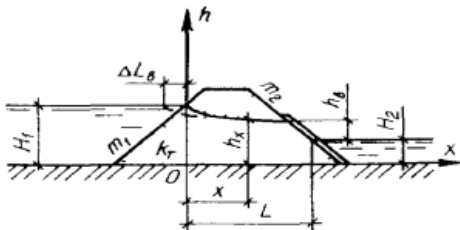
Кривую депрессии исправляют визуально в зоне,

где

$$h_x \geq H_1 - q/k_x.$$

4.

4. С наклонным дренажем (при наличии воды в нижнем бьефе)



$$\frac{q}{k_T} = \frac{H_1^2 - H_2^2}{2L_p},$$

где

$$L_p = L + \Delta L_B; \quad \Delta L_B = \beta_B H_1;$$

$$h_b = a + \sqrt{a^2 + \frac{m_2}{2f(m_2)} H_2 \frac{q}{k_T}},$$

где

$$a = 0,5 f(m_2) \frac{q}{k_r} - 0,5 \left\{ 1 + \frac{m_2}{2 [f(m_2)]^2} \right\} H_2;$$

$f(m_2)$ принимают по схеме 3

$$h_x = \sqrt{2 \frac{q}{k_T} (L - x - m_2 h_B) + \frac{k_T}{(H_2 + h_B)^2}}.$$

Кривую депрессии исправляют визуально в зоне,

где

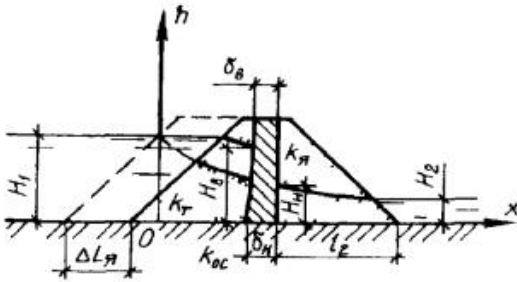
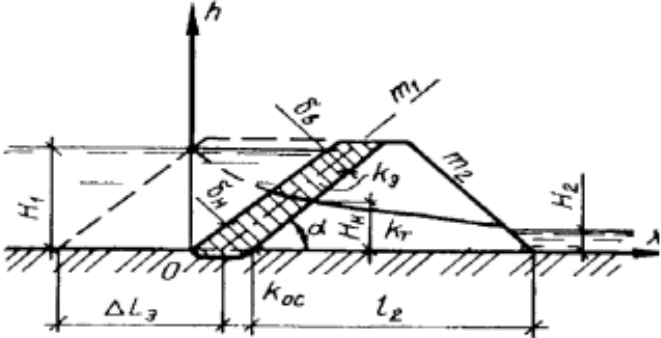
$$h_x \geq H_1 - q/k_T.$$

ПК-3

 y_1

ПК-3

H2

5.	 По способу виртуальных длин плотину приводят к однородной, причем $\Delta L_n = \frac{k_r}{k'_n} \delta_{\text{ср.н}},$ где $k'_n = k_n + \frac{2k_{\text{ос}} \delta_{\text{ср.н}}}{\pi(H_n + H_n)} \cdot \text{arch} \left(\frac{2l_2}{\delta_n} \right);$ $\delta_{\text{ср.н}} = \frac{\delta_b + \delta_n}{2}.$ В первом приближении принимают $H_n = H_1$, $H_n = H_2$, затем их уточняют расчетом.	ПК-6	УЗ
6.	 По способу виртуальных длин плотину приводят к однородной, причем $\Delta L_3 = \delta_{\text{ср.з}} \frac{k_r}{k'_3} \cdot \sin \alpha,$ где $k'_3 = k_3 + \frac{2k_{\text{ос}} \delta_{\text{ср.з}}}{\pi \cdot (H_1 + H_n) \sin \alpha} \cdot \text{arch} \left(\frac{2l_2 \sin \alpha}{\delta_n} \right);$ $\delta_{\text{ср.з}} = \frac{\delta_b + \delta_n}{2}.$	ПК-6	НЗ

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-2 Способен участвовать в организация мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	- знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов, свойства грунтов и их характеристики, нормативную базу в области инженерных изысканий	не предусмотрен		1-10	не предусмотрен
У1	- уметь: с помощью специальной литературы самостоятельно рассчитывать деформации, прочность и устойчивость грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции	не предусмотрен			не предусмотрен
Н1	- иметь навыки и /или опыт деятельности: правильно оценивать строительные свойства грунтов, определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок	не предусмотрен			не предусмотрен
32	- знать: основные работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	не предусмотрен		11-20	не предусмотрен
У2	- уметь: обеспечивать выполнение работ по	не предусмотрен			не предусмотрен

	модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки				
Н2	применять современное навыки работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	не предусмотрен			не предусмотрен
ЗЗ	- современные методы (технологии) производства землеустроительных работ, а так же методические подходы сбора пространственных и других сведений об объектах природообустройства и водопользования с помощью современного автоматизированного геодезического оборудования	не предусмотрен		21-30	не предусмотрен
УЗ	- автоматизации обработки геодезических данных при проведении работ в области природообустройства и водопользования	не предусмотрен			не предусмотрен
НЗ	- применять современное автоматизированное геодезическое оборудование для сбора пространственных данных при инженерных изысканиях в области природообустройства и водопользования	не предусмотрен			не предусмотрен

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-2 Способен участвовать в организация мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	- знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов, свойства грунтов и их характеристики, нормативную базу в	1,4,7,10,13, 16	не предусмотрен	-

	области инженерных изысканий			
У1	- уметь: с помощью специальной литературы самостоятельно рассчитывать деформации, прочность и устойчивость грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции	2,5,8,11,14,17,19.	не предусмотрен	1
Н1	- иметь навыки и /или опыт деятельности: правильно оценивать строительные свойства грунтов, определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок	3,6,9,12,15,18,20.	не предусмотрен	2
32	- знать: основные работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	21,24,27,30,33,36,36.	не предусмотрен	-
У2	- уметь: обеспечивать выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки	22,25,28,31,34,37,40.	не предусмотрен	3
Н2	применять современные навыки работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод	23,26,29,32,35,38.	не предусмотрен	4
33	- современные методы (технологии) производства землеустроительных работ, а так же методические подходы сбора пространственных и других сведений об объектах природообустройства и водопользования с помощью современного автоматизированного геодезического оборудования	40,43,46,49,52,55,58	не предусмотрен	-
У3	- автоматизации обработки геодезических данных при проведении работ в области природообустройства и водопользования	41,44,47,50,53,56,59	не предусмотрен	5
Н3	- применять современное автоматизированное геодезическое оборудование для сбора пространственных данных при инженерных изысканиях в области природообустройства и водопользования	42,45,48,51,54,57,60	не предусмотрен	6

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Гидротехнические сооружения морских портов [Электронный ресурс] - Санкт-Петербург: Лань, 2014 - 432 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	учебное	основная
2	Гидротехнические сооружения. Ч. 2: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство" и специальности "Гидротехническое строительство": в 2 ч / Л.Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л.Н. Рассказова - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008 - 528 с., [3] л. цв. вкл.	учебное	основная
3	Проектирование и строительство гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины "Проектирование и строительство гидротехнических сооружений" / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Е. А. Нартова] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	методическое	дополнительная
4	Проектирование и строительство ГТС : методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование / сост. Е.В. Куликова, Р.Е., Романцов. – Воронеж : ВГАУ, 2020. - 23 с	методическое	дополнительная
5	Нестеров М. В. Гидротехнические сооружения [электронный ресурс]: Учебник / М. В. Нестеров - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 - 601 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	учебное	дополнительная
6	Нестеров М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [электронный ресурс]: Учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 682 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	учебное	дополнительная

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Перспектива науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/

5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
9	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
10	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
11	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
12	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
13	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

(при описании сайтов и информационных порталов, необходимых для формирования компетенций, требуется указывать полное название сайта или портала и адрес доступа к ним).

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Официальный сайт Федеральной службы государственной	https://rosreestr.ru/

	регистрации, кадастра и картографии	
3	Официальный сайт компании "Консультант Плюс"	http://www.consultant.ru/
4	Росстандарт	http://www.gost.ru
5	Государственный центр сертификации	http://www.gociss.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer), демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:	394043, Воронежская область, г.Воронеж, ул.Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120

геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры. Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, магнитная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210
--	---

7.1.2. Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice. Помещения для самостоятельной работы. Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.). 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры / Mozilla Firefox / Internet Explorer/ Яндекс Браузер	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не требуется»

№	Название	Размещение
	-	-

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Гидрогеология и основы геологии	Геодезии	Согласовано
Инженерная геодезия	Геодезии	Согласовано

Для изучения дисциплины и усвоения курса необходимы компетенции, сформированные в результате освоения таких дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Природообустройство и водопользование», как «Гидрогеология и основы геологии», «Инженерная геодезия».

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

[illegible]