

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: и.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2022.03.20 15:43

Уникальный идентификатор документа:

dcb6dc8315334ae06f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИМВХС
имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.
2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 «ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленности: Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения)

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Черных О.Н. доцент, к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«19» августа 2022г.

Рецензент: Савельев А.В. доцент, к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«23» августа 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от «23» августа 2022г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., профессор, д.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«23» августа 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии ИМВХС имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П.
протокол № 9 от «24» августа 2022 г.


«02» сентября 2022г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С. доцент, к.т.н.


«23» августа 2022г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ


Ермолова Я.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------------------------------|
| АННОТАЦИЯ..... | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ..... | 5 |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 6 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ..... | 9 |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.6 |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.8 |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.8 |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ..... | 20 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 20 |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.20 |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 20 |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ | 21 |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ | 21 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.22 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)..... | 23 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)..... | 23 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.23 |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 24 |

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Гидротехнические сооружения» для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности подготовки Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения).

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными типами гидротехнических сооружений, общими сведениями о водоподпорных гидротехнических сооружениях из грунтовых бетонных, железобетонных и других материалов, формами и видами взаимодействия гидротехнических сооружений с водной средой и оценкой влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду.

Место дисциплины в учебном плане:

Цикл Б1.В., дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 7 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: УК-1.1, УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-7.2.

Краткое содержание дисциплины: гидротехника и водное хозяйство; общие сведения о водоподпорных гидротехнических сооружениях, классификация, требования к материалам подпорных сооружений; требования к основаниям плотин; водопропускные сооружения; сооружения комплексных гидроузлов; регулирование русел рек; гидротехнические сооружения на каналах; водохранилища и их влияние на окружающую среду; охрана окружающей среды при строительстве гидротехнических сооружений.

Общая трудоемкость дисциплины в том числе практическая подготовка: 2 зачетных единицы (72 часов)/4 часа практическая подготовка.

Промежуточный контроль по дисциплине: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными типами гидротехнических сооружений, общими сведениями о водоподпорных гидротехнических сооружениях из грунтовых бетонных, железобетонных и других материалов, формами и видами взаимодействия гидротехнических сооружений с водной средой и оценкой влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду; получение представлений о возможностях “умного” оборудования, робототехники, 3-d сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий, позволяющих упростить, систематизировать и вывести на новый уровень все этапы проектирования гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства.

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования гидротехнических сооружений водных объектов и природоподобных гидротехнических сооружений гидроузлов разного назначения упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки Природообустройство и водопользование.

Задачи освоения дисциплины: формирование у бакалавра представления:

- по основным конструктивным особенностям и элементам ГТС (плотин, дамб, водопропускных сооружений, берегоукрепления и др.);
- условий и принципов работы ГТС;
- об особенностях проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений и отдельных элементов гидроузлов и гидросистем;
- о методах расчётного обоснования, с учётом воздействия ГТС на окружающую среду;
- об основах методики выбора оптимального объёмно-планировочного решения гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства с использованием технологий информационного моделирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидротехнические сооружения» включена в перечень вариативных дисциплин (блок Б1.В) учебного плана (индекс Б1.В.05), изучается в 7 семестре. Дисциплина «Гидротехнические сооружения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности подготовки Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения).

Предшествующими дисциплинами и практиками, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидротехнические сооружения» являются дисциплины: введение в специальность; основы профессиональной деятельности; инженерные изыскания; гидрология, гидрометрия и метеорология; гидравлика; сопротивление материалов; анализ и синтез процессов природообустройства и водопользования; комплексное использование водных ресурсов; основы проектирования объектов природообустройства; технология и организация работ по строительству объектов природообустройства; цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения; цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения.

Дисциплина «Гидротехнические сооружения» является предшествующей для следующих дисциплин: гидромелиорация, эксплуатация и цифровой мони-

торинг систем водоснабжения и водоотведения, инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, специальные методы очистки природных вод.

Особенностью дисциплины является ознакомление с реальными гидротехническими сооружениями водных объектов систем природообустройства и водопользования, в том числе и ООПТ.

Рабочая программа дисциплины «Гидротехнические сооружения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|--|--|--|---|--|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1: Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий | - комплекс проблем, методы анализа и синтеза процессов, возникающих при расчётном обосновании на стадии проектирования, строительства и реконструкции гидротехнических сооружений различного типа, и информационных технологий; - нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации). | - пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по строительству и реабилитации гидротехнических сооружений различного назначения, в том числе рыбохозяйственных и парковых водных систем; - использовать нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации). | - терминологией, используемой при расчётах природоохранных ГТС и оценке состояния ГТС водных объектов разного назначения и других водохозяйственных объектов в их нижнем и верхнем бьефе; - методами анализа и синтеза происходящих в водоёме или водотоке процессов; - нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации). |
| | | | УК-1.2: Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий | - методы анализа и синтеза при проектировании гидротехнических сооружений АПК, и комплекс проблем, возникающих при расчётном обосновании на стадии проектирования, строительства и реконструкции ГТС гидроузлов | - пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ для разработки и реализации проектов в области гидротехнического строительства, объектов природообустройства и водополь- | - методами анализа и терминологией, используемой для разработки и реализации проектов в области гидротехнического строительства объектов природообустройства и водопользования в том числе с применением современных цифровых |

| | | | | | | |
|----|--------|--|--|---|--|--|
| | | | | разного назначения в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot; | звания в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot; | инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot |
| 2. | ПКос-1 | Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования | ПКос-1.1: Знания и владение методами строительства объектов природообустройства и водопользования | <ul style="list-style-type: none"> - классификацию гидротехнических сооружений природообустройства и водопользования; - методы расчётов основных ГТС естественных и искусственных водотоков и водохранилищ, основных конструктивных элементов природоохранных ГТС; - соответствующее ПО, средства программы Excel; - современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software). | <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться необходимой нормативно-методической литературой; - запроектировать специальные ГТС для обеспечения требований АПК; - пользоваться средствами программы Excel, современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)., навыками автоматизации строительного проектирования с использованием технологии генеративного дизайна | <ul style="list-style-type: none"> - умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению природоохранных гидротехнических сооружений; - средствами программы Excel; - современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software).. - навыками автоматизации строительного проектирования с использованием технологии генеративного дизайна |
| 3 | ПКос-7 | Способен участвовать в научных исследованиях в области природообустройства и водопользования | ПКос-7.2: Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества | -нормативное обеспечение натурных и модельных исследований водохозяйственных систем и их гидротехнических сооружений, организации обследований для органи- | -проектировать природоохранные ГТС, мелиоративные и специальные водохозяйственные объекты для водообеспечения и рекреации на различ- | -приемами решения задач в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуата- |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | <p>ва строительства и эксплуатации природотехногенных систем</p> | <p>зации их безопасной эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы адаптации ВИМ-процессов под различные типы объектов природообустройства и водопользования, капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла; | <p>ных ландшафтных территориях с учётом проведения их последующих научных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - объединять данные информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД | <p>ции водных систем. методиками исследований моделей ГТС природоохранных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами адаптации ВИМ-процессов под различные типы объектов природообустройства и водопользования. капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла; |
|--|--|--|--|--|---|---|

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам учебных работ в 4 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|--|--------------|---------------------|
| | час. всего/* | в т.ч. по семестрам |
| | | № 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 72/4 | 72/4 |
| 1. Контактная работа: | 50,25 | 50,25 |
| Аудиторная работа | 50,25 | 50,25 |
| <i>в том числе:</i> | | |
| <i>лекции (Л)</i> | 16 | 16 |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i> | 34/4 | 34/4 |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,25 | 0,25 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 21,75 | 21,75 |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 12,75 | 12,75 |
| <i>Подготовка к зачёту (контроль)</i> | 9 | 9 |
| Вид промежуточного контроля: | | зачёт |

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно) | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|---|-------|-------------------|------------|-----|-------------------------|
| | | Л | ПЗ всего/* | ПКР | |
| Раздел 1. Гидротехника и водное хозяйство. Тема 1. История и перспективы развития гидротехники. Тема 2. Примеры водохозяйственных объектов, сыгравших важную роль в развитии человечества. Тема 3. Значение, особенности и классификация ГТС. Тема 4. Гидроузлы и гидросистемы. Определения и примеры | 10,75 | 2 | 4 | | 4,75 |
| Раздел 2. Подпорные сооружения. Плотины из грунтовых материалов Тема 1. История развития плотиностроения. Тема 2. Взаимодействие грунтовых плотин с водной средой и виды их повреждений. Тема 3. Понятия устойчивости и прочности | 12 | 2 | 6/2 | | 4 |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно) | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|---|-------|-------------------|---------------|-----|-------------------------|
| | | Л | ПЗвс его/* | ПКР | |
| грунтовых и пути их обеспечения. Тема 4. Типы грунтовых, Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия их применения. Тема 5. Способы возведения плотин из грунтовых материалов. | | | | | |
| Раздел 3. Подпорные сооружения. Плотины из бетона и железобетона. Тема 1. Материалы для сооружения бетонных и железобетонных плотин. Тема 2. Понятие устойчивости и прочности гидротехнических сооружений. Тема 3. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона, условия их применения. Тема 4. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. Тема 5. Способы возведения плотин из бетона | 12 | 2 | 6/2 | | 4 |
| Раздел 4. Водопропускные сооружения. Тема 1. Классификация водопропускных сооружений. Тема 2. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 3. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 4. Механическое оборудование водопропускных сооружений. Тема 5. Водовыпускные сооружения. Основные элементы. | 7 | 2 | 4 | | 1 |
| Раздел 5. Сооружения комплексных гидроузлов. Тема 1. Состав сооружений комплексного гидроузла. Сооружения общего назначения и специальные. Назначение специальных сооружений. Тема 2. Принцип действия судоходного шлюза. Схемы судоподъёмников. Достоинства и недостатки судоподъёмника в сравнении с судоходным шлюзом. Тема 3. Назначение и принципы работы рыбохода и рыбоподъёмника. Тема 4. Назначение и схемы устройства лесопропускных сооружений. | 8 | 2 | 4 | | 2 |
| Раздел 6. Регулирование русел рек. Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков. Тема 2. Защита пойменных земель от затоп- | 8 | 2 | 4 | | 2 |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно) | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|--|-----------|-------------------|---------------|------|-------------------------|
| | | Л | ПЗвс его/* | ПКР | |
| ления. Тема 3. Регуляционные сооружения и их конструкции. Тема 4. Крепление берегов, конструкции, материалы. | | | | | |
| Раздел 7. Гидротехнические сооружения на каналах. Тема 1. Назначение каналов. Примеры наиболее крупных каналов России и мира. Тема 2. Сооружения для забора воды из рек. Наносы и меры борьбы с их захватом. Тема 3. Каналы, типы поперечных сечений, влияние на окружающую среду. Назначение и виды одежд каналов. Тема 4. Назначение и классификация сооружений на каналах. Регуляторы, акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения. | 8 | 2 | 4 | | 2 |
| Раздел 8. Компонировка сооружений речных гидроузлов. Тема 1. Основные принципы компоновки сооружений гидроузлов разного назначения: низконапорных, средненапорных и высоконапорных. Тема 2. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов. Тема 3. Плотиновые водозаборные гидроузлы. Тема 4. Бесплотинные водозаборные гидроузлы. | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,25 | | | 0,25 | |
| Всего за 7 семестр | 72 | 16 | 34/4 | 0,25 | 21,75 |
| Итого по дисциплине | 72 | 16 | 34/4 | 0,25 | 57,75 |

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Гидротехника и водное хозяйство.

Тема 1. История и перспективы развития гидротехники.

Тема 2. Примеры водохозяйственных объектов, сыгравших важную роль в развитии человечества.

Тема 3. Значение, особенности и классификация ГТС.

Тема 4. Гидроузлы и гидросистемы. Определения и примеры.

Раздел 2. Подпорные сооружения. Плотины из грунтовых материалов

Тема 1. История развития плотиностроения.

Тема 2. Взаимодействие грунтовых плотин с водной средой и виды их повреждений.

Тема 3. Понятия устойчивости и прочности грунтовых и пути их обеспечения.
Тема 4. Типы грунтовых, Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия их применения.

Тема 5. Способы возведения плотин из грунтовых материалов.

Раздел 3. Подпорные сооружения. Плотины из бетона и ЖБ.

Тема 1. Материалы для сооружения бетонных и железобетонных плотин.

Тема 2. Понятие устойчивости и прочности гидротехнических сооружений.

Тема 3. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона, условия их применения.

Тема 4. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин.

Тема 5. Способы возведения плотин из бетона.

Раздел 4. Водопропускные сооружения.

Тема 1. Классификация водопускных сооружений.

Тема 2. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы.

Тема 3. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы.

Тема 4. Механическое оборудование водопускных сооружений.

Тема 5. Водовыпускные сооружения. Основные элементы.

Раздел 5. Сооружения комплексных гидроузлов.

Тема 1. Состав сооружений комплексного гидроузла. Сооружения общего назначения и специальные. Назначение специальных сооружений.

Тема 2. Принцип действия судоходного шлюза. Схемы судоподъёмников. Достоинства и недостатки судоподъёмника в сравнении с судоходным шлюзом.

Тема 3. Назначение и принципы работы рыбохода и рыбоподъёмника.

Тема 4. Назначение и схемы устройства лесопропускных сооружений.

Раздел 6. Регулирование русел рек.

Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков.

Тема 2. Защита пойменных земель от затопления.

Тема 3. Регуляционные сооружения и их конструкции.

Тема 4. Крепление берегов, конструкции, материалы.

Раздел 7. Гидротехнические сооружения на каналах.

Тема 1. Назначение каналов. Примеры наиболее крупных каналов России и мира.

Тема 2. Конструкции регуляторов. Особенности их проектирования и гидротехнического расчёта.

Тема 3. Каналы, типы поперечных сечений, влияние на окружающую среду. Назначение и виды одежд каналов.

Тема 4. Назначение и классификация сооружений на каналах. Акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения.

Раздел 8. Компонировка сооружений речных гидроузлов.

Тема 1. Основные принципы компоновки сооружений гидроузлов разного назначения: низконапорных, средненапорных и высоконапорных.

Тема 2. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов.

Тема 3. Плотинные водозаборные гидроузлы.

Тема 4. Бесплотинные водозаборные гидроузлы.

4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|---|---|-------------------------|----------------------------------|---|
| 1. | Раздел 1. Гидротехника и водное хозяйство | | | | |
| | Тема 1., 4 | Лекция №1. История и перспективы развития гидротехники. Гидроузлы и гидросистемы. Определения и примеры | УК-1.1, ПКос-7.2 | Дискуссия, мозговой штурм, зачёт | 2 |
| | Тема 2,3 | Практическое занятие №1-2. Примеры водохозяйственных объектов, сыгравших важную роль в развитии человечества. Значение, особенности и классификация ГТС. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта. | ПКос-1.1 | Вопросы, зачёт | 4 |
| 2 | Раздел 2 Подпорные сооружения. Плотины из грунтовых материалов | | | | |
| | Темы 1, 2 | Лекция № 2. Подпорные сооружения: классификация, типы, материалы. История развития плотиностроения. | УК-1.2 | Мозговой штурм, зачёт | 2 |
| | Темы 3, 4, 5 | Практическое занятие №3. Плотины из грунтовых материалов. Взаимодействие грунтовых плотин с водной средой и виды их повреждений. Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия их применения. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining. | ПКос-1.1, | Кейсы, задачи, зачёт | 2 |
| | | Практическое занятие №4,5. Основы расчётов. Понятия устойчивости и прочности грунтовых и пути их | УК-1.1, ПКос-7.2 | Реферат | 4/2 |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/ практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|--|--|---------------------------------|---|---|
| | | обеспечения. Способы возведения плотин из грунтовых материалов. Использовать при изучении “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. | | | |
| 3 | Раздел 3. Подпорные сооружения. Плотины из бетона и железобетона. | | | | |
| | Тема 1,3 | Лекция № 3. Бетонные плотины. Материалы для сооружения бетонных и железобетонных плотин. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона, условия их применения. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. Способы возведения плотин из бетона | УК-1.2 ПКос-1.1 | мозговой штурм, зачёт | 2 |
| | Тема 2,4,5 | Практическое занятие №6. Понятие устойчивости и прочности гидротехнических сооружений. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Использование Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Практическое занятие №7-8. Основные элементы поперечного сечения плотин. раз- | УК-1.1, ПКос-1.1 ПКос-7.2 | Зачёт Численный эксперимент, деловая игра, реферат | 6/2 |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|---|----------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|---|
| | | резка на швы. Противо-фильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. Способы возведения плотин из бетона. | | | |
| Раздел 4. Водопропускные сооружения. | | | | | |
| 4 | Тема 1, 5 | Лекция №4. Назначение и классификация водопропускных сооружений. Механическое оборудование водопропускных сооружений. | УК-1.2 ПКос-7.2 | Решение задач, мозговой штурм | 2 |
| | Тема 2, 3, 4 | Практическое занятие №9. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы, основы проектирования. Использование современных компьютерных программ (АРМ Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD). Практическое занятие №10 Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы Водовыпускные сооружения. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining. | УК-1.2 ПКос-1.1 | Вопросы по разделу, решение задач | 4 |
| Раздел 5. Сооружения комплексных гидроузлов. | | | | | |
| 5 | Тема 1, 2 | Лекция №5. Основные сооружения комплексных гидроузлов. Состав сооружений комплексного гидроузла. Сооружения общего назначения и специальные. Назначение специальных сооружений. | УК-1.1 ПКос-7.2 | Типовые задачи | 2 |
| | Темы 3, 4, 5 | Практическое занятие №11-12. Принцип действия судходного шлюза. Схемы судоподъемников. Достоинства и недостатки судоподъемника в сравнении с судходным шлюзом. | ПКос-1.1 | Дискуссия | 4 |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------|---|--------------------------------|------------------------------|---|
| | | Назначение и принципы работы рыбохода и рыбоподъёмника. Назначение и схемы устройства лесопропускных сооружений. Использование некоторых алгоритмов и программ, искусственный интеллект для решения отдельных задач | | | |
| 6 | Тема 1 | Раздел 6. Регулирование русел рек. | | | |
| | Темы 2 - 5 | Лекция №6. Регулирование русел рек, в том числе регулирование верховьев рек и их притоков. | УК-1.1, ПКос-1.1 | Вопросы на зачёте | 2 |
| | | Практическое занятие №13-14. Защита пойменных земель от затопления. Регуляционные сооружения, материалы (искусственные и природные), конструкции. Крепление берегов, конструкции, материалы, параметры. Оценка с помощью искусственного интеллекта риски проекта на основе ранее накопленных данных и построение предиктивной модели. ArchiCAD. | УК-1.2 ПКос-1.1 ПКос-7.2 | Дискуссия | 4 |
| | | Раздел 7. Гидротехнические сооружения на каналах.. | | | |
| 7 | Тема 1, 3 | Лекция №7. Гидроузлы и системы мелиоративного назначения. Гидротехнические сооружения на каналах оросительных, осушительных систем. Классификация, основные признаки и назначение каналов. Примеры наиболее крупных каналов России и мира. Каналы, типы поперечных сечений, влияние на окружающую среду. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли, становящиеся все более актуальными | УК-1.1, ПКос-7.2 | Доклады по заданным темам | 2 |
| | Тема 2, 4, 5 | | | Дискуссия, зачёт | 4 |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/ практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|--|----------------------|---|-------------------------|------------------------------|---|
| | | и востребованными. Практическое занятие №15-16. Назначение и виды одежд каналов. Основы гидравлического и гидротехнического расчёта. Назначение и классификация сооружений на каналах. Регуляторы, акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения. Использование “сквозных” цифровых технологий - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. | | | |
| Раздел 8. Компонировка сооружений речных гидроузлов | | | | | |
| 8 | Тема 1,3 | Лекция №8. Основные принципы компоновки сооружений гидроузлов разного назначения: низконапорных, средненапорных и высоконапорных. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов | УК-1.1, ПКос-7.2 | Зачёт | 2 |
| | Тема 2, 4, 5 | Практическое занятие №17. Плотиновые и бесплотиновые водозаборные гидроузлы. Сооружения для забора воды из рек. Наносы и меры борьбы с их захватом Big data - инструмент для прогнозирования, когда на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining. | ПКос-1.1 | Дискуссия | 2 |

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 21,75 час самостоятельной работы студента, в течение которых он может для закрепления полученных знаний выполнить численные эксперименты и лабораторные работы, используя программные комплексы, имеющиеся на кафедре гидротехнических сооружений, подготовить и сделать презентацию.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|--|---|
| Раздел 1 Гидротехника и водное хозяйство | | |
| 1. | Тема 3. Значение, особенности и классификация ГТС. | Примеры гидротехнических объектов от ранних времён до наших дней, сыгравших значительную роль в жизни и развитии человечества. УК-1.2 , ПКос-1.1, ПКос-7.2 |
| Раздел 2 Подпорные сооружения. Плотины из грунтовых материалов | | |
| 1 | Тема 1. Плотины, их назначение и классификация. | Способы возведения плотин из грунтовых материалов в суровых климатических условиях и на вечномёрзлых грунтах. Ремонт и эксплуатация грунтовых плотин. Противофильтрационные мероприятия в основаниях грунтовых плотин. Фильтрующие плотины и дамбы. УК-1.1, ПКос-1.1 |
| Раздел 4 Водопропускные сооружения | | |
| 1 | Тема 2. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 3. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. | Сопряжение водосбросного сооружения с нижним бьефом. УК-1.2, ПКос-1.1 Сифонные водосбросные сооружения (водосброс В.С. Мисенева) ПКос-1.1 ПКос-7.2 |
| Раздел 8. Компонировка сооружений речных гидроузлов | | |
| | Тема 1 Основные принципы компоновки сооружений гидроузлов разного назначения | Компоновки низконапорных гидроузлов. Пойменная и полупойменная компоновки средненапорных комплексных гидроузлов. Компонировка в узком створе высоконапорного гидроузла с бетонной плотиной (гравитационной или арочной) УК-1.1, ПКос-1.1, ПКос-7.2 |

5. Образовательные технологии

Практически все лекционные и практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных

образовательных технологий составляет 36 часов, т.е. примерно 72 % от объёма аудиторных часов по дисциплине), используя проблемный метод обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами проблемные вопросы, иногда виртуального характера, которые последовательно решаются с применением видеоряда в виде презентаций, видео-фильмов, фото- и кино-референций по отдельным разделам дисциплины. Презентативный ряд постоянно дополняется и расширяется самими студентами, подготавливающими презентации на темы по выбору в рамках изучаемой дисциплины. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений гидротехнических сооружений.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|---|----------|--|
| 1. | Тема 1. История и перспективы развития гидротехники. Тема 3. Значение, особенности и классификация ГТС. | Л, ПЗ | Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. |
| 2. | Тема 2. Взаимодействие грунтовых плотин с водной средой и виды их повреждений. Тема 4. Типы грунтовых, Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия их применения. | Л,П З | Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Встреча со специалистами из НИЭС, ВНИИГИМ |
| 3 | Тема 3. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона, условия их применения. Тема 4. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. | Л,П З | Проблемная лекция представителей ООО Эко-ландшафт, Мосводосток ООО «НВПК Эрленд» и др. Экскурсия на ГТС и очистные сооружения МКАД |
| 4 | Тема 2. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 3. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 4. Пропуск павод- | Л,П З | Режим деловой игры. Применяются также презентационные материалы, кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | ковых расходов в строительный период. | | |
| 5 | Тема 3. Регуляционные сооружения и их конструкции. Тема 4. Крепление берегов, конструкции, материалы. | ПЗ | Анализ конкретных ситуаций, решение проблемных задач |
| 6 | Тема 3. Типы компоновок гидроузлов комплексного назначения. Тема 4. Водозаборные плотинные гидроузлы. Способы борьбы с наносами. | ПЗ | Материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора, плакаты, кино- и фото- референц |

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень тем для написания рефератов по дисциплине

1. Сверхвысоконапорная грунтовая плотина Рогунской ГЭС.
2. Современные и традиционные технологии возведения плотин из грунтовых материалов.
3. Арочно-гравитационные плотины (на примере Саяно-Шушенского гидроузла или плотины Гувера – США).
4. Анализ конструктивных особенностей бетонных плотин на нескальном основании (Жигулёвская ГЭС, Карамышевский гидроузел в Москве, Чебоксарский гидроузел и т.п.).
5. Арочные плотины и анализ аварийных ситуаций на некоторых из них (Вайонт, и др.)
6. Особенности поверхностных затворов разного типа.
7. Мероприятия, связанные с созданием и использованием водохранилищ гидроузлов.
8. Борьба с наносами на водозаборных гидроузлах.
9. Опыт строительства каналов в России и СССР (Беломорско-Балтийский канал, канал Волго-Дон, канал им. Москвы и др.).
10. Опыт применения деревянных плотин в истории общемировой и отечественной гидротехники.
11. Строительство плотин из укатанного бетона.

12. Водопрпускные сооружения в составе гидроузла и их плановое расположение.
13. Анализ поперечного профиля гравитационных плотин.
14. Влияние гидротехнического строительства и строительства плотин на рыбное хозяйство.
15. Компоновка механического оборудования гидротехнических сооружений.
16. Техничко-экономические аспекты реконструкции природоохранных ГТС.
17. Особенности работы рыбопрпускных и рыбозащитных сооружений.
18. Меры борьбы с потерями воды из каналов.
19. Конструктивные решения сопрягающих сооружений водохозяйственной системы.
20. Схемы использования водной энергии: плотинная, деривационная, плотино-деривационная.
21. Водопрводящие сооружения на каналах: лотки, акведуки, дюкеры, туннели, трубы.
22. Классификация компоновок гидроузлов комплексного назначения.
23. Конструктивные особенности и разнообразие конструктивных решений водобоев и рисберм бетонных плотин и нижних бьефов водопрпускных сооружений.
24. Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании.
25. Классификация гидротехнических сооружений, базирующаяся на характере воздействия сооружений на речной поток.

Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине

1. Водное хозяйство, его отрасли.
2. Классификация гидротехнических сооружений
3. Особенности проектирования гидротехнических сооружений.
4. Основные виды нагрузок и воздействия на грунтовые плотины.
5. Фильтрация воды в нескальных основаниях гидротехнических сооружений.
6. Фильтрация воды в скальных основаниях гидротехнических сооружений.
7. Основные характеристики фильтрационных процессов.
8. Основа фильтрационных расчетов гидротехнических сооружений.
9. Составные части и подземный контур флютбета.
10. Фильтрация в обход гидротехнических сооружений.
11. Каналы и гидротехнические сооружения на них.
12. Основные типы современных регулирующих сооружений на каналах.
13. Водопрводящие сооружения на каналах.
14. Регулирующие сооружения на каналах.
15. Общие сведения о плотинах из грунтовых материалов.
16. Классификация плотин из грунтовых материалов.
17. Требования к основаниям плотин и выбор их створа.
18. Противофильтрационные мероприятия в основаниях грунтовых плотин.
19. Волновые воздействия на откосы плотин. Крепление откосов.

20. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин.
21. Водопускные сооружения. Классификация.
22. Основные типы водосбросных сооружений.
23. Гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений.
24. Бетонные и железобетонные плотины на скальном и не скальном основании.
25. Гравитационные глухие плотины.
26. Водосбросные гравитационные плотины.
27. Арочные контрфорсные плотины
28. Гидроузлы и гидросистемы.
29. Компоновка водозаборных гидроузлов.
30. Основные принципы компоновки высоконапорных гидроузлов.
31. Компоновки сооружений речных низконапорных гидроузлов
32. Особенности расчётов плотинных водозаборных гидроузлов.
33. Глубинные затворы разных типов и компоновка их механического оборудования.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

При выставлении зачёта по дисциплине принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента.

Отработку пропущенных лекций студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Критерии выставления зачёта:

- оценка «зачтено» выставляется бакалавру, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, бакалавру, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях;

- оценка «не зачтено» выставляется бакалавру, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачёт (в 6 семестре).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

| № п/п | Автор, название, издательство, год издания |
|-------|---|
| 1 | Гидротехнические сооружения. Учебник для студентов вузов. Под ред. Л.Н. Расказова. М.: Из-во АСВ, 2008. Ч1- 576 с. – 45 экз Ч2 528 с. – 45 экз. |
| 2 | Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Открытые береговые водосбросы. Учебник для вузов. М.: МГУП, 2012. - 45 экз. Режим доступа: http://elib.timacad.ru/account/login Волков В.И. |
| 3 | Черных О.Н., Бурлаченко А.В. Эксплуатация и проектирование дюкеров на водных объектах. - М.: – РГАУ-МСХА, 2021, – 153 с. Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1817-1-2021-154 . — <URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf >. |
| 4 | Черных О.Н., Волков В.И., Алтунин В.И. Расчёты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов. Учебное пособие М.: – ГРАУ-МСХА, 2015. – 202 с., 65 экз. Режим доступа: http://elib.timacad.ru/account/login |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Автор, название, издательство, год издания |
|-------|---|
| 1 | Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: Учебник для техникумов/ Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. В 2-х кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994. Ч1 – 304 с. – 113 экз. Ч2 – 272 с. – 113 экз. |
| 2 | Черных, О.Н., Современные водяные мельницы России: монография / О.Н. Черных, В.В. Волшаник, А.В. Бурлаченко ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. – Москва, 2020. – 354 с. - Коллекция: Монографии. – Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-vm.pdf/info . |
| 3 | Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018. - 164 с. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Элек-трон. версия печ. публикации. — <URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf >. |

| | |
|---|---|
| 4 | Черных О.Н., Алтунин В.И. Проектирование узла мелиоративной системы. М.: – МГУП, 2014. – 322 С., 15 экз. Режим доступа: http://elib.timacad.ru/account/login |
| 5 | Черных О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов: учебное пособие. Ч.2 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; ред. О. Н. Черных; DOI: 10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185. - М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020, – 185 с. Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf . - Загл. с титул. экрана. - https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185 . |

7.3 Нормативные правовые акты

1. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 “О классификации гидротехнических сооружений”.

Режим доступа: <http://government.ru/docs/8003/>

2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200094156>

3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84*). 2012.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095521>

4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85*). 2012г.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084539>

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- методические указания и расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохранилищных гидроузлов;

- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях в электронном виде;

- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и гидроэнергетики, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России;

- журналы: «Архитектура и строительство», «Водоотведение и водоподготовка», «Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение», «Природообустройство», «Гидротехническое строительство» и др.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений разного назначения в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

1. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
2. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
3. Ноутбук с возможностью подключения.
4. Современная доска с аксессуарами.

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (21 шт.) и современными инновационными конструкциями ГТС и водных сооружений различных ландшафтов.

Помимо этого, во время проведения практических занятий используются:

- учебные пособия по отдельным разделам курса, презентации по различным аспектам проблемы, предоставленные ведущими проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями РФ;
- проектные решения наиболее интересных природоохранных ГТС и гидроузлов в электронном виде;
- плакаты;
- фото- и кино-материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и ГТС природообустройства;
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D).

8.2 Требования к специализированному оборудованию

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1 - www.kodeks.ru - профессиональная справочная система;
- 2 - www.cntd.Ru – ТЕХЭКСПЕРТ - профессиональные справочные системы
- 3 - www.consultant.ru - справочная правовая система «Консультант Плюс»
- 4 - комплекс программ «Волна 2»...«Волна 16», «BOR», STREAM_2D, «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 1,0, R 2,0 2003® и др.;
- 5 - ГИС-проект «Гидросеть Москвы».

Таблица 7

Программное обеспечение

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы | Автор | Год разработки |
|-------|--|------------------------|---|----------|--------------------------------|
| 1 | Выполнение расчетных схем гидротехнических сооружений разного назначения | AutoCAD | Средство автоматизированного проектирования | AUTODESK | 2020...и более поздние выпуски |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Корп. 29, ауд. 352, 409 | Компьютеры с программным комплексом, видеопроектор, экран, доска |
| Библиотека им. Железнова | Техническая литература, нормативные документы, компьютеры. |

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторные занятия, так и внеаудиторные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки и пр.). Наиболее сложным при изучении программы «Гидротехнические сооружения» представляется поиск современных материалов об использовании различных видов гидротехнических сооружений при природоохранном обустройстве парковых го-

родских территорий и ГТС АПК, создании специальных искусственных водоёмов, поскольку данных об их параметрах, конструктивных схемах можно найти лишь в специальных проектных фирмах и мастерских, а учебной литературы по данному вопросу очень мало. Поэтому желательно не пропускать аудиторные занятия, где в режиме презентаций часто проводится рассмотрение совокупности разработанных проектных предложений. Кроме того, на лекциях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории. Студент, пропустивший аудиторные лекционные занятия обязан написать реферат по пропущенной теме и на его основе подготовить презентативный материал в размере 10...15 слайдов.

В начале курса и семестра больше времени отводится на самостоятельную работу. Начиная со второй трети семестра, больше внимания и времени следует уделить аудиторным занятиям, которые проводятся в диалоговом режиме и иногда требуют специальной внеаудиторной подготовки. В конце семестра сдаётся зачёт.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Желательно лекции проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами. В состав материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных ПОГС и гидроузлов,
- плакаты,
- фото- и кино-материалы различных сооружений объектов природообустройства,
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D),
- действующие модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые переходы, водяные колёса, водосливные плотины, бетонные плотины и пр.).
- лабораторное оборудование и измерительная аппаратура с лазерными дальномерами, навигаторами и пр.

Некоторые фрагменты разделов или отдельные разделы могут изучаться на уровне представлений. Лекционные занятия можно проводить в виде деловой игры с простейшими схемами, эскизами и небольшими расчётами. Это позволяет студенту понять основные идеи устройства и функционирования изучаемого водного объекта, идентифицировать его в ходе учебной деятельности и при необходимости самостоятельно найти источники информации для получения более глубоких знаний о нём.

Желательно изучение курса иллюстрировать работой моделей различных сооружений объектов природообустройства или показом реально работающих на ближайшей территории водных объектов.

Целесообразно при составлении рабочих программ по дисциплине с учётом региональных условий определить части курса, требующие того или иного уровня глубины освоения и наметить адекватные им формы обучения с учётом предполагаемой трудоёмкости внеаудиторных заданий (посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо водного объекта на парковой территории или ООПТ и т.п.).

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять одновременно с текущим контролем успеваемости, производимым деканатом (контрольный лист), или при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории).

Преподаватель должен владеть не только технической и методической сутью вопроса основных разделов рабочего учебного плана, но и современными методами обучения, использующих различные средства информатики. Он должен уметь пользоваться видеопроектором, ноутбуком или компьютером с пакетом программ различных версий Office (Word, Excel, Power Point) и др. Для представления материала в доступном визуальном режиме, демонстрации презентаций, видеофильмов, видеороликов, проектных решений в виде 3D визуализаций необходимо наличие соответствующего программного обеспечения ПК. Преподаватель должен при ознакомлении с соответствующими разделами дисциплины в случае необходимости рекомендовать или предоставить возможность пользоваться студентам комплексом отечественных и зарубежных программ, например, Mike GIS, Mike 11, «RIVER», «SV-1», «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 2003[®] и др., а также программными комплексами MACRA - Bank Protection - Weirs.

Преподаватель также должен владеть и уметь пользоваться информационно-справочными и поисковыми системами (консультант Плюс и др.). Иметь доступ к базам данных специализированных ГТС и банку презентаций по различным водным объектам, водным системам мегаполисов и ООПТ, в том числе загородных усадеб Москвы и Московской области. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных водных объектов на урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением и экологической реабилитацией водоёмов и других ПОГС в различных регионах России.

Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным заданиям надо уметь пользоваться AutoCAD 2010 – 2020.

Программу разработал:

Черных О.Н., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.05 Гидротехнические сооружения по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения) (квалификация выпускника – бакалавр)

Савельевым А.В. доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Гидротехнические сооружения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидротехнические сооружения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры). Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения).

3. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная и 2 профессиональных компетенции. Дисциплина «Гидротехнические сооружения» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Гидротехнические сооружения». Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидротехнические сооружения» составляет две зачётных единицы (72 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидротехнические сооружения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) и возможность дублирования в содержании отсутствует.

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины «Гидротехнические сооружения» предполагает 16 часов занятий в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры).

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в дискуссиях, презентации, выполнение домашнего задания, кейсы и пр.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору базов-

вой части учебного цикла ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения).

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, нормативными документами – 4 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидротехнические сооружения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидротехнические сооружения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидротехнические сооружения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (Систем водоснабжения и водоотведения) (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» разработанной на кафедре гидротехнических сооружений доц., к.т.н. Черных О.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.



(подпись)

А.В. Савельев

«23» августа 2022г.