

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

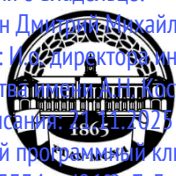
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 2025-01-23 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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 гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

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

 Д.М. Бенин

«20»  2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ

Б1.В.14 Комплексные гидроузлы

**Б1.В.14.2 Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском
хозяйстве**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными
ресурсами

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025


Разработчики: Матвеева Т.И., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

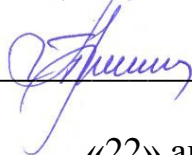
Рецензент: Ханов Н.В., д.т.н., профессор


«22» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами протокол № 11 от «22» августа 2025г.

И о. зав. кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

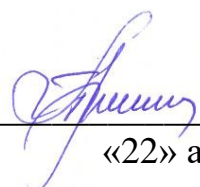
Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.т.н., доцент




Протокол № 7 «25» августа 2025г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
гидравлики, гидрологии и управления
водными ресурсами Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

/ 

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ И СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.3.НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	19
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	20
1.«КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС» HTTP://CONSULTANT.RU – ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП	20
НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ.	20
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	21
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.14.2 Проектирование малых гидроэлектростанций
в сельском хозяйстве

для подготовки бакалавра по направлению
20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Цель освоения дисциплины: изучение особенностей гидроэнергетики как отрасли экономики в современном состоянии и в будущем, освоение методологии получения водной энергии на ГЭС, приобретение знаний о параметрах ГЭС и энергокомплексах, составе сооружений гидроэлектростанций.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование преподается на 3 курсе в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции: ПКос- 1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос- 7 (ПКос-7.1; ПКос-7.2); ПКос- 6 (ПКос-6.1; ПКос-6.2); ПКос- 4 (ПКос-4.1; ПКос-4.2).

Краткое содержание дисциплины: изучаются этапы развития отечественной энергетики и ее роли в формировании энергетического потенциала страны, знакомятся с действующими в РФ крупными гидроэлектростанциями и каскадами ГЭС. Рассматриваются компоновки, классификация и режимы работы отдельных гидроэлектростанций и в составе каскадов гидроузлов, в независимом режиме и в условиях совместного использования водных ресурсов участниками водохозяйственного комплекса. Затрагиваются проблемы экономичности и надежности энергосбережения, охраны окружающей среды при строительстве и эксплуатации ГЭС. Изучаются принципы действия и конструкции различных типов турбин и конструкций ГЭС, методика водно-энергетических расчетов с определением основных параметров гидросилового оборудования.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108/3 (часов / зач. ед.) в том числе практическая подготовка 4 часа.

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Основной целью курса «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» является изучение бакалаврами особенностей гидроэнергетики как отрасли экономики в современном состоянии и в будущем, освоение методологии получения водной энергии на ГЭС, приобретение знаний о параметрах ГЭС и энергокомплексах, составе сооружений гидроэлектростанций.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» являются: «Гидравлика»; «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы»; «Геология и гидрогеология»; «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Гидрофизика водных объектов».

Дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» является основополагающей для изучения других дисциплин: «Управление водохозяйственными системами», «Эксплуатация и мониторинг водохозяйственных систем и природоохранных сооружений», «Проектирование водохозяйственных систем», «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений».

Особенностью дисциплины является приобретение навыков анализ: схем компоновки сооружений, их конструкций, гидравлических, энергетических и прочностных характеристик; принципов действия и конструкции различных типов гидромашин и ГЭС, методов расчета основных параметров сооружений в составе гидроэлектростанций. Значительное место в курсе дисциплины отведено оборудованию ГЭС, в том числе анализируются неустановившиеся процессы, возникающие при эксплуатации водоводов и гидроагрегатов и требующие проведения достаточно сложных и ответственных расчетов.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

1. по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет на 3 курсе в 6 семестре 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2.	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	схемы использования гидроэнергетических ресурсов;	выбрать схему энергетического использования водотока;	методами выполнения расчетов и проектирования параметров сооружений и мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов; навыками обработки и интерпретации информации с помощью различных программных продуктов
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования.			
3.	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос -6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей	состав сооружений ГЭС и принципы их работы; тип агрегатов ГЭС;	подбор основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции	назначение основных размеров здания гидроэлектростанции, водоприемника, отводящего канала ГЭС
			ПКос -6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования.			
	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в		определять энергетическую	проведением основных водно-энергетических

		при инжиниринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	<p>целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК</p> <p>Пкос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК</p>	виды зданий ГЭС, принципы их компоновки	мощность водотока;	расчетов, в том числе с применением современных цифровых продуктов
	Пкос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.	<p>Пкос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры</p> <p>Пкос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности</p>	состав оборудования ГЭС и его назначение;	выбрать тип гидравлических турбин по заданным мощности и напору	подбором гидравлических турбин основных типов; сбора исходных материалов и определения расчетных параметров

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. *всего	в т.ч. в семестре
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	66,4/4	66,4/4
Аудиторная работа	66,4/4	66,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32/4	32/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	41,6	41,6
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	9	9
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	5,6	5,6
<i>Подготовка к экзамену</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:		экзамен

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ *всего	ПКР	
Раздел 1. Гидроэнергетика, как важнейшая составляющая энергетической отрасли. Способы получения и использования гидравлической энергии	18	6	10		2
Раздел 2. Оборудования гидроэлектростанции	32/4	14	12/4		6
Раздел 3. Здания гидроэлектростанций	30,6	14	10		6,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену</i>	27				27
Итого по дисциплине	108	32	32/4	2,4	41,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел- 1. Гидроэнергетика, как важнейшая составляющая энергетической отрасли. Способы получения и использования гидравлической энергии

Тема 1. История развития энергетики в СССР и России.

Гидроэнергетика, как важнейшая составляющая энергетической отрасли.

Современная энергетическая система России. Доля ГЭС в энергетическом потенциале страны. Роль гидроэнергетического строительства в становлении отрасли. Гидроэнергетические ресурсы. Перспективы развития гидроэнергетики РФ и за рубежом. Энергосистемы и ее характеристики. Графики нагрузки энергосистемы.

Тема 2. Гидравлическая энергия, способы её получения и использования.

Энергия и мощность потока. Принципиальные схемы создания напора. Энергетические параметры ГЭС.

Тема 3. Водохозяйственные и водно-энергетические расчёты

Исходные данные для водно-энергетических расчётов ГЭС. Виды регулирования речного стока при его энергетическом использовании. Определение параметров ГЭС при суточном регулировании. Определение основных параметров ГЭС при годичном регулировании стока.

Раздел 2. Оборудование гидроэлектростанции

Тема 4. Основное оборудование гидроэнергетических установок. Рабочий процесс гидротурбин. Подбор вспомогательного оборудования ГЭС

Гидросиловое оборудование зданий ГЭС. Режимный график работы ГЭС (изменение напоров, мощности). Подбор турбинного оборудования. Выбор отметки установки турбины с учетом колебания нижнего бьефа. Турбинные камеры и отсасывающие трубы. Масляное хозяйство. Техническое водоснабжение. Пневматическое хозяйство. Система осушения проточной части агрегатов. Служебные помещения зданий ГЭС.

Тема 5. Конструктивные особенности и параметры разных типов турбин

Конструкция и условия применения, кинематика потока в рабочем колесе. Изучение конструкции и выбор основных параметров активных турбин. Условия применения, кинематика потока в рабочем колесе. Конструкции и параметры реактивных гидротурбин для малых и средних ГЭС. Обратимые гидромашины и условия их применения.

Тема 6. Подводящие и отводящие элементы гидротурбин. Кавитация.

Турбинные камеры и отсасывающие трубы гидротурбин. Явление кавитации. Коэффициент кавитации и допустимая высота отсасывания.

Раздел 3. Здания гидроэлектростанций

Тема 7. Типы зданий ГЭС. Малые ГЭС.

Малые ГЭС и графики нагрузки энергосистемы. Классификация малых ГЭС. Типы зданий ГЭС малой мощности. Обоснование установленной мощности. Основы проектирования гидросилового и вспомогательного оборудования малых гидроэлектростанций.

Тема 8. Руслловые и приплотинные здания и здания деривационных ГЭС

Компоновка русловых и приплотинных зданий ГЭС в гидроузлах с бетонными плотинами. Несовмещенные, совмещенные и совмещенные (с донными и поверхностными водосбросами) здания ГЭС. Здания ГЭС водосливного типа. Типы водоприемников и их конструкции. Встроенные ГЭС. Здания деривационных станций. Водоприемники деривационных ГЭС.

Тема 9. Подземные здания гидроэлектростанций.

Особенности зданий гидроэлектростанций. Расположение основного гидросилового и механического оборудования. Размещение главных повышающих трансформаторов. Полуподземные здания станций.

Тема 10 «Гидроаккумулирующие электростанции».

Бассейны ГАЭС. Оборудование ГАЭС. Здания ГАЭС и их особенности.

4.3 Лекции и семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций и семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел- 1. Гидроэнергетика, как важнейшая составляющая энергетической отрасли. Способы получения и использования гидравлической энергии					16
1	Раздел 1.	Лекция № 1. История развития энергетики в СССР и России. Гидравлическая энергия, способы её получения и использования.	ПКос1.2 ПКос-6.2 ПКос-4.1 ПКос-4.2		2
		Лекция № 2,3 Виды регулирования стока и решаемые ими задачи. Определение основных параметров ГЭС при регулировании стока	ПКос-1.2 ПКос-7.2 ПКос-6.1	Круглый стол	4
		Практическая работа № 1. Оценка водных ресурсов и определение вида регулирования стока Определение расходов и напоров ГЭС	ПКос1.2 ПКос-6.2 ПКос-7.1	типовые задачи (РГР) Круглый стол	2/1
		Практическое занятие № 2,3 Определение места ГЭС в графике нагрузки энергосистемы. Выбор среднесуточной мощности	ПКос1.2 ПКос-6.2 ПКос-7.2	типовые задачи (РГР)	4/1
		Практическое занятие № 4,5 Определение расчетных характеристик и годовой выработки электроэнергии	ПКос1.2 ПКос-6.2	типовые задачи (РГР) Круглый стол	4
Раздел 2. Оборудование гидроэлектростанции					26/4
2	Раздел 2	Лекция № 4. Основное оборудование	ПКос-7.2 ПКос-6.2		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемы е компетенции	Вид контрольного о мероприятия	Кол- во часов
		гидроэнергетических установок. Рабочий процесс гидротурбин			
		Практическая работа № 6-8 Подбор гидротурбин (выбор количества агрегатов и типа турбин, определение диаметра рабочего колеса и частоты вращения)	ПКос-7.1 ПКос-6.2	типовые задачи (РГР)	6/2
		Лекция № 5,6. Гидравлические турбины. Условия применения. Понятие быстроходности. Активные турбины – конструкции и условия применения	ПКос1.2 ПКос-6.2 ПКос-4.1 ПКос1.2	Круглый стол	4
		Лекция № 7. Уравнения Эйлера для гидромашин. Подобие гидротурбин	ПКос-4.1 ПКос1.2		2
		Лекция № 8 Проточная часть реактивных турбин.	ПКос7.2 ПКос-6.2 ПКос-4.1		2
		Практическая работа № 9-11 Подбор гидрогенераторов. Подбор вспомогательного оборудования.	ПКос7.1 ПКос-6.2 ПКос-4.1	типовые задачи (РГР)	6/2
		Лекция № 9-10. Явление кавитации	ПКос-7.1 ПКос-6.2		2
Раздел 3. Здания гидроэлектростанций					24
3	Раздел 3	Лекция № 9. Типы зданий ГЭС. Классификация ГЭС по напору, мощности, конструктивному решению. Связь типа зданий с компоновкой ГУ	ПКос1.2 ПКос-6.2 ПКос-4.1 ПКос-4.2		2
		Лекция № 10. Конструкции верхнего строения зданий ГЭС. Подземный контур здания ГЭС.	ПКос1.2 ПКос7.1		2
		Лекция № 11. Руслловые здания ГЭС. Водоприемники русловых ГЭС. Здания ГЭС водосливного типа. Водоприемники водосливных и совмещенных зданий ГЭС. Эжекция.	ПКос-6.2 ПКос-4.1		2
		Практическая работа № 10-11 Расчет водосливной плотины. Проектирование водоприемника ГЭС.	ПКос-4.2 ПКос-6.1	типовые задачи (РГР)	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 12. Приплотинные здания ГЭС. Водоприемники приплотинных зданий ГЭС. Эжекция	ПКос-4.2 ПКос-1.2 ПКос-6.1		2
		Лекция № 13. Деривационные поверхностные здания ГЭС. Подземные и полуподземные здания ГЭС. Водоприемники деривационных ГЭС.	ПКос-6.1 ПКос-7.2 ПКос-1.1		2
		Лекция № 14. ГАЭС. Энергетические показатели ГАЭС.	ПКос-4.2 ПКос-1.2		2
		Практическое занятие № 12. Рассмотрение компоновок гидроаккумулирующих станций. Изучение оборудования ГАЭС	ПКос-6.1 ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 13-14 Закономерность колебаний морских приливов и отливов. Схемы однобассейновых ПЭС	ПКос7.1 ПКос-6.2		4
Всего 5 семестры					64/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Гидроэнергетика, как важнейшая составляющая энергетической отрасли. Способы получения и использования гидравлической энергии		
1	Тема 1. История развития энергетики в СССР и России.	Доля гидроэнергетики в электроэнергетике страны и перспективы ее развития. (ПКос1.2, ПКос-6.2 ПКос-4.1 ПКос-4.2)
2	Тема 2. Гидравлическая энергия, способы её получения и использования.	Регулирование стока для получения гарантированной мощности и выработки электроэнергии (ПКос1.2, ПКос-6.2 ПКос-4.1 ,ПКос-4.2)
3	Тема 3. Водохозяйственные и водно-энергетические расчёты	Основные схемы использования водной энергии. (ПКос-1.2, ПКос-6.2 ПКос-6.1, ПКос-7.2, ПКос-7.1)
Раздел 2. Оборудование гидроэлектростанций		
2.	Тема 4. Основное оборудование гидроэнергетических установок. Рабочий процесс гидротурбин	Определение основных параметров ГЭС при регулировании стока. Классификация турбин. Основные элементы гидротурбин. Конструкции активных турбин. Основные параметры активных турбин. (ПКос-6.2, ПКос-7.2, ПКос-7.1)
3.	Тема 5. Конструктивные особенности и параметры разных типов турбин	Конструкции реактивных турбин. Основные параметры реактивных турбин. (ПКос-1.2, ПКос-4.1)
4	Тема 6. Подводящие и отводящие элементы гидротурбин. Кавитация	Конструкции подводящих и отводящих элементов гидротурбин. (ПКос-4.1, ПКос-6.2, ПКос-7.2)
Раздел- 3. Здания гидроэлектростанций		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5.	Тема 7. Типы зданий ГЭС. Малые ГЭС.	Привести примеры мощных ГЭС, средней мощности и малые ГЭС в России и за рубежом. (ПКос-1.2, ПКос-6.2 ПКос-4.1, ПКос-4.2)
6	Тема 8. Приплотинные, русловые и деривационные здания ГЭС.	Схема создания напора приплотинной и деривационной ГЭС. Схема напорной деривации. Схема безнапорной деривации. Напорный бассейн деривационной ГЭС (ПКос-4.2, ПКос-6.2 ПКос-6.1, ПКос-7.2, ПКос-4.1)
7.	Тема 9. Подземные здания ГЭС	Типы конструкций машинного зала подземных зданий ГЭС. Напорные и безнапорные туннели (ПКос-1.1, ПКос-6.1, ПКос-7.2)

5. Образовательные технологии

В институте имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях. При изучении дисциплины ведутся работы по созданию тематической базы презентации в Microsoft Office Power Point.

Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл.6).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Гидравлическая энергия, способы её получения и использования.	Л	Технология активного обучения в форме «дискуссия».
2	Тема 3. Водохозяйственные и водно-энергетические расчёты	Л	Проблемные дебаты в группе обучающихся (разбор конкретных ситуаций).
3	Тема 4. Основное оборудование гидроэнергетических установок. Рабочий процесс гидротурбин	Л	Технология активного обучения в форме «дискуссия».
4	Тема 5. Конструктивные особенности и параметры разных типов турбин	Л	Технология активного обучения в форме «дискуссия».
5	Тема 3. Водохозяйственные и водно-энергетические расчёты	ПЗ	Практическое занятие в форме «диалог-диспут».
6	Тема 4. Основное оборудование гидроэнергетических установок. Рабочий процесс гидротурбин	ПЗ	Технология проектного обучения, анализ конкретных ситуаций

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

Текущий контроль студентов –осуществляется с помощью следующих форм:

- ✓ учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях,

- ✓ решение типовых задач.

Целью всех форм контроля является проверка уровня освоения студентами дисциплины и проводится на протяжении всего учебного семестра.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов, по подготовке к решению типовых задач. При самостоятельном изучении вопросов по дисциплине следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в рабочей программе.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ выполнение и защиту РГР, проведение зачёта по теоретическому курсу.

К зачету допускаются студенты, защитившие расчетно-графическую работу. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной расчетно-графической работы. Зачет проводится в устной форме и включает в себя ответ студента на теоретические вопросы. По его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

2.

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

6.1.1 Примерная тематика работ

На практических занятиях по данной дисциплине предусматривается выполнение РГР с возможными темами:

1. Обоснование параметров малой ГЭС
2. Деривационная компоновка малой ГЭС в условиях безнапорной деривации
3. Деривационная ГЭС с напорной деривацией.

6.1.2 Вопросы для подготовки к защите расчетно-графической работы (промежуточный контроль)

1. Что мы понимаем под среднесуточной обеспеченной мощностью
2. Что такое рабочая гарантированная мощность
3. Назовите основные характеристики энергосистем и как определить выработку ГЭС

6.1.3. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (диалог-диспут, проблемные дебаты)

1. Уравнение энергии. Способы создания напора.
2. Виды регулирования стока
3. Определение основных параметров ГЭС
4. Типы турбин, выбор диаметра рабочего колеса турбины

6.1.4 Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Современная энергетическая система России.

2. Гидроэнергетические ресурсы.
3. Перспективы развития гидроэнергетики РФ и за рубежом.
4. Энергосистемы и ее характеристики.
5. Графики нагрузки энергосистемы.
6. Принципиальные схемы создания напора.
7. Энергетические параметры ГЭС.
8. Принципиальные схемы гидроэнергетических установок и напоры ГЭС.
9. Работа ГЭС в энергетических системах.
10. Виды регулирования речного стока при его энергетическом использовании.
11. Влияние регулирования стока на степень использования энергии водного источника.
12. Определение параметров ГЭС при суточном регулировании.
13. Определение основных параметров ГЭС при годичном регулировании стока.
14. . Энергетические системы и современные электростанции.
15. Работа ГЭС в энергосистеме при неограниченном и ограниченном суточном регулировании стока.
16. Характерные напоры ГЭС.
17. Потери напора.
18. Основные энергетические характеристики ГЭС.
19. Исходные данные водно-энергетических расчетов
20. Компонировка и состав сооружений русловых, приплотинных, деривационных ГЭС с напорной и безнапорной деривацией.
21. Гидросиловое оборудование зданий ГЭС.
22. Режимный график работы ГЭС (изменение напоров, мощности).
23. Подбор турбинного оборудования.
24. Выбор отметки установки турбины с учетом колебания нижнего бьефа.
25. Турбинные камеры
26. Выбор типа реактивных турбин и определение ее основных параметров: диаметр рабочего колеса и основные размеры, частоту вращения, допустимую высоту отсасывания, массу рабочего колеса
27. Отсасывающие трубы, их назначение.
28. Типы отсасывающих труб и определение их размеров
29. Заглубление отсасывающей трубы под уровень нижнего бьефа, чем оно определяется.
30. Явление кавитации, причины ее появления.
31. Виды кавитации в гидротурбинах и способы предотвращения.
32. Классификация гидротурбин.
33. Конструкция и условия применения турбин.
34. Кинематика потока в рабочем колесе.
35. Конструкция и выбор основных параметров активных турбин.
36. Условия применения, кинематика потока в рабочем колесе.
37. Конструкции и параметры реактивных гидротурбин для малых и средних ГЭС.
38. Обратимые гидромашины и условия их применения.
39. Основы проектирования гидросилового и вспомогательного оборудования малых гидроэлектростанций.

40. Компонировка наземных приплотинных зданий ГЭС в гидроузлах с бетонными плотинами.
41. Встроенные ГЭС.
42. Конструкции плотинных водоприемников.
43. Здания деривационных станций.
44. Водоприемники деривационных ГЭС.
45. Напорные и безнапорные деривационные водоводы и их размещение, и типы.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении учета посещений и работы на лекционных и практических занятиях, проведения контрольной работы и тестирования, а также решения типовых задач.

При промежуточном контроле знаний в форме зачета преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры.

Критерии оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся следующие:

Таблица 7а

Критерии оценивания типовых задач (РГР)

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень/зачет	Типовые задачи выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.

Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы .
-----------------------------	---

Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и имеет полное владение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, на экзамене соответствует логически последовательным, содержательным и конкретным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий .
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, умеет грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности, на экзамене соответствует твердым и достаточно полным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о достаточно полной сформулированности компетенций. При ответах на вопросы могут быть допущены отдельные неточности, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний) .
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, обнаруживаются знания и понимание основных положений учебного материала, но излагается он неполно, непоследовательно, допускаются неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения, соответствует ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о сформулированности компетенций, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок; некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный .
Минимальный уровень «2»	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший курсовой проект и/или на экзамене соответствует неправильному ответу хотя бы на один из

(неудовлетворительно)	основных вопросов билета, допущены грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов. имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы .
-----------------------	---

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштанин [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
2. Васильев, Ю. С. Гидроэлектростанции в особых климатических условиях : монография / Ю. С. Васильев, Г. Л. Козинец. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-7422-7842-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317633> (дата обращения: 13.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Беглярова, Эвелина Суреновна. Турбинное оборудование гидроэлектрических станций: учебно-методическое пособие / Э.С. Беглярова, А.М. Бакштанин, Т.И. Матвеева; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – М.: ООО Мегаполис, 2021. – 60 с.
4. Гидроэнергетические установки и их оборудование: Учебное пособие / Д. В. Козлов, Д. С. Бегляров, Э. С. Беглярова. – М: МГУП, 2009. – 207 с.
5. Водноэнергетические расчеты и определение основных параметров гидроэлектрических станций: уч. пособие / Э.С. Беглярова [и др.]. – М.: МГУП, 2006. – 148 с

7.2. Дополнительная литература

1. Бакштанин, Александр Михайлович. Расчет основных энергетических и конструктивных параметров ветроэлектрической установки: учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлениям 20.03.02 и 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / А.М. Бакштанин, Т.И. Матвеева, С.А. Соколова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. – М.: ООО Мегаполис, 2020. – 70 с.
2. Гидромашины: Учебное пособие / Э.С. Беглярова [и др.]. – М.: МГУП, 2008. – 186 с.
3. Гидроэлектрические станции / Аршеневский Н.Н., Губин М.Ф., Кривченко Г.И.; - 4-е изд., перераб. и доп. – Подольск: Промиздат, 2009. – 464 с.
4. Гидроэлектростанции малой мощности: [Книга]: Учебное пособие / А.Е. Андреев, Я.И. Бляшко, Л.Н. Кубышкин. – М.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. – 432 с.

5. Проектирование основных сооружений деривационных гидроэлектростанций: Учебное пособие / Э.С. Беглярова [и др.]. – М.: МГУП, 2007. – 133 с.
6. Гидротехнические сооружения: учебник для вузов. Ч. 1 / Л. Н. Рассказов, В.Г. Орехов, Н. А. Анискин. – М.: АСВ, 2008. – 576 с.
7. Гидротехнические сооружения: учебник для вузов. Ч. 2 / Л.Н. Рассказов, В.Г.Орехов, Н.А. Анискин [и др.]. – М.: АСВ, 2008. – 528 с.
8. Гидроэнергетические установки (гидроэлектростанции, насосные станции и гидроаккумулирующие электростанции): учебник для вузов / Д.С. Щавелев, Ю.С. Васильев, В.И. Виссарионов, Г.А. Претро; ред. Д.С. Щавелев. - 2-е изд., перераб. и доп. – Спб.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1981. - 520 с.
9. Гидроэнергетика: [Книга]: Учебник для вузов / А. Ю. Александровский [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 512 с.
10. Подземные гидротехнические сооружения: Учебник для студентов вузов по специальности "Гидротехническое строительство речных сооружений и гидроэлектростанций" / В.М. Мостков [и др.]. – М.: "Высшая школа", 1986. – 464 с.
11. Справочник по гидротурбинам / В.Б. Андреев, Г.А. Броновский, И.С. Веремеенко; ред. Н. Н. Ковалева. – М.: Машиностроение, 1984. – 496 с.
12. Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебник / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. – М.: Издательский Дом "БАСТЕТ", 2013. – 368 с.
13. Возобновляемые источники энергии / Алхасов А.Б. - [Б. м.]: Издательский дом МЭИ, 2011. – 272 с.

7.3. Нормативные документы

1. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003 (с Изменением N1) (в замен СНиП 2.06.01-86)
2. Изменение №2 к СП 58.13330.2019 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения», Изменение №2 к СП 427.1325800.2018
3. «Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления», Изменение №2 к СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003
4. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82* с 01.01.2013 г.
5. СП 529.1325800.2023. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
6. СП 24.13330.2021. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Гидромашины: уч. пособие для студентов с/х высших учебных заведений. Департамент кадровой политики и образования министерства с/х. / Э.С. Беглярова, А.П. Гурьев, Д.В. Козлов [и др.] РФ - М.: МГУП, 2008. - 11.6 п.л.

2. Проектирование основных сооружений деривационных гидроэлектростанций / уч. пособие / Э. С. Беглярова, Д. В. Козлов, А. П. Гурьев [и др.]. – М : МГУП, 2007. – 133 с. ISBN 5-89231-201-1

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru>
3. <http://window.edu.ru/> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. <http://www.runnet.ru/> - Федеральная университетская компьютерная сеть России
5. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронная библиотечная система IPRbooks

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. «Консультант Плюс» <http://consultant.ru> – открытый доступ
 2. Консорциум кодекс «Техэксперт» www.cntd.ru – открытый доступ
- Нет необходимости в программном обеспечении.

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

Таблица 10

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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 6 аудитория	Для реализации учебной программы используются: - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 13 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28 шт. (без инв.№) 4. Учебный макет 43 шт. (без инв.№)
Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».	Для реализации учебной программы используются: - демонстрационные модели

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 8 аудитория	- плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 5. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 6. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 123 аудитория	1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска маркерная 1шт.
Библиотека, читальный зал 29 корпус	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков.

Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения домашних работ, поскольку повторение пройденного материала сразу после занятий способствует быстрому освоению программного продукта. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала зачетной сессии.

Формой отработки пропущенных занятий может быть представление преподавателю рукописного конспекта лекции или соответствующего раздела выполняемой расчетной работы, а также реферата или презентации по теме пропущенного занятия и собеседование по данной теме. Контроль теоретических знаний по пропущенной теме занятия может быть проведен в устной или письменной форме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Лекционный материал должен содержать постановку задачи рассматриваемых проблем, примерную технологию их решения. Необходимым условием является соответствие материала лекции учебному плану и позициям рабочей программы, а также рекомендованным литературным источникам, перечню вопросов для тестирования и экзаменационным вопросам. В процессе обучения следует вводить результаты новых исследований, при этом: студенты обеспечиваются доступом к источнику; подготавливается иллюстрационный материал;

определяется место новшества в изучаемом курсе; изыскивается возможность использования нововведения в практических работах.

Программу разработали:

Матвеева Т.И., к.т.н.

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



(подпись)


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.14.2 Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами
(квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Н.В., профессором, кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидроэнергетика и гидроэлектростанции» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики Матвеева Т.И., доцент, к.т.н., Бакштанин А.М., доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. 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 по выбору относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/ из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, работа над РГР), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1. ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 13 наименований, Интернет-ресурсы – 7 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 – Природообустройство и водопользование.

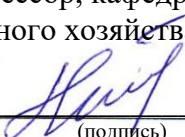
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Матвеевой Т.И., доцентом, к.т.н., Бакштаниным А.М., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Н.В., профессор, кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, д.т.н.


(подпись)

«22» августа 2025 г.