

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Первый проректор академии
А.В. Колмыков
« 25 » 11 2020 г.
Регистрационный № УД 111-28-20/уч.

**КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

2020г

Учебная программа составлена в соответствии образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» (ОСВО 1-74 05 01-2019); учебными планами: С-05-30-18у от 28.09.2018; БД-74-05-3-20у от 29.01.2020; С-05-33-19у от 28.02.2019; 3-05-18у от 31.10.2018; БЗ-74-05-3-20у от 27.02.2020.

СОСТАВИТЕЛИ:

Курсаков Владимир Кононович, доцент кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лукашевич Виктор Михайлович, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Кольчевский Дмитрий Владимирович, доцент кафедры Сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат архитектуры, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол №8 от 16.03.2020)

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 10 от 15.06.2020)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 10 от 25.06.2020)

Ответственный за редакцию: Курсаков В.К.

Ответственный за выпуск: Курсаков В.К.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – дать будущим инженерам мелиоративного и водохозяйственного строительства знания необходимые для подготовки и решения задач комплексного использования водных ресурсов.

Задачи учебной дисциплины – составление современного и перспективного водохозяйственных балансов, определение основных водно-энергетических параметров водотока, подбор гидросилового оборудования малой ГЭС, составление технико-экономического обоснования водохозяйственного комплекса и распределение затрат между его участками.

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования модуля по выбору студента, осваиваемых студентами специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство». Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных студентами ранее, при изучении таких учебных дисциплин как, «Высшая математика», «Информационные технологии», «Физика», «Гидравлика», «Инженерная гидрология и регулирования стока», «Мелиоративное почвоведение».

При непрерывном росте потребления природных ресурсов развитие общества возможно лишь при рациональном природопользовании, которое предполагает не только экономное, научно-обоснованное использование ресурсов, но и их охрану. Современные водохозяйственные мероприятия решают задачи, далеко выходящие за рамки какой-либо одной отрасли народного хозяйства. Они затрагивают интересы ряда отраслей и сопровождаются значительным воздействием на природные комплексы. Поэтому для рационального использования водных ресурсов при проведении мелиоративных и водохозяйственных работ, для охраны их от загрязнения и истощения необходимо иметь прочные знания по данному курсу.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую специализированную компетенцию СК 13.3: Быть способным выбирать способы рационального использования водных ресурсов с учетом особенностей регионов и требований экологии.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

1. Форма получения высшего образования – дневная (полная)

Курс – 3

Семестр – 5

Общее количество часов по учебной дисциплине – 236/198 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 120 часов

Лекции – 50 часов

Практические занятия – 70 часов
Самостоятельная работа – 116/78 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

2. Форма получения высшего образования – дневная (сокращенная)

Курс – 2
Семестр – 4
Общее количество часов по учебной дисциплине – 236 часов
Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 68 часа
Лекции – 34 часа
Практические занятия – 34 часа
Самостоятельная работа – 56 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

3. Форма получения высшего образования – заочная (полная)

Курс – 3
Общее количество часов по учебной дисциплине – 236/198 часов
Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 30 часов
Лекции – 12 часов
Практические занятия – 18 часов
Самостоятельная работа – 206/168 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

1.1. Введение в курс «Комплексное использование водных ресурсов».

Предмет и задачи курса. Экологический подход к использованию водных ресурсов. Законы Республики Беларусь о рациональном природопользовании и охране окружающей среды.

Водное хозяйство и его развитие. План ГОЭЛРО и его роль в развитии комплексного использования водных ресурсов. Генеральная схема комплексного использования водных ресурсов и принципы ее составления. Управление водным хозяйством. Международное сотрудничество в использовании и охране водных ресурсов.

1.2. Водные ресурсы и их характеристика

Роль воды в развитии общества и его производственных сил, функционировании окружающей природной среды. Общая характеристика и особенности распределения поверхностных вод. Ресурсы подземных вод. Водные ресурсы Республики Беларусь и их особенности в связи с аварией на Чернобыльской АЭС.

1.3. Планирование использования водных ресурсов

Общие сведения о водопользовании и его видах.

Основные водопотребители и водопользователи и их особенности. Требования коммунально-бытового водопотребления, промышленного, теплоэнергетического, гидроэнергетического, сельскохозяйственного, а также рыбного хозяйства, водного транспорта, лесосплава, рекреации к режиму водоисточника, качеству воды и ее подаче. Водоотведение.

Влияние водопотребления и водопользования на качество и количество природных водных ресурсов. Противоречия в требованиях на количество и качество используемой природной воды. Охрана труда при подаче воды для сельскохозяйственного и коммунально-бытового водопользования.

1.4. Водохозяйственные балансы – как основа планирования использования водных ресурсов и развития водного хозяйства

Особенности водохозяйственного баланса. Исходные данные для водобалансовых расчетов. Водохозяйственный баланс речного бассейна, административного района. Роль расчетной обеспеченности в водобалансовых расчетах. Назначение расчетной обеспеченности. Увязка водохозяйственных балансов. Виды водохозяйственных балансов. Анализ результатов расчета водохозяйственного баланса. Водохозяйственный баланс как основа для составления схем

«Комплексного использования водных ресурсов». Основные разделы схем, примеры их составления.

1.5. Особенности гидроэнергетики как участника водохозяйственного комплекса

Гидроэнергетика – наиболее экологически чистый и неистощимый источник энергии. Ее роль в развитии производительных сил и улучшения благосостояния населения. Понятие об энергетических теоретическом, техническом и экономическом потенциалах рек. Годовые и суточные графики нагрузки энергосистем. Роль ГЭС в энергосистемах. Энергия воды и основные способы ее использования.

1.6. Гидросиловое оборудование гидроэлектрических станций

Преобразование гидравлической энергии в электрическую. Установленная мощность ГЭС.

Активные и реактивные турбины. Их особенности, область применения. Подводящие и отводящие устройства ГЭС и обоснование их параметров. Кавитация и допустимая высота отсасывания.

1.7. Подбор гидротурбин и компоновка ГЭС

Номенклатура гидротурбин. Подобие гидротурбин. Главные универсальные характеристики гидротурбин.

Микро- и макроэлектростанции, перспективы их развития. Роль микро- и малых ГЭС в повышении энергообеспечения Республики Беларусь. Компоновка гидроузлов с микро- и малыми гидроэлектростанциями.

1.8. Современное санитарное состояние водных ресурсов и основные источники загрязнения

Современное санитарное состояние водотоков, водоемов и подземных вод Республики Беларусь. Основные источники загрязнения природных вод (общие сведения). Загрязнение природных вод нефтью, нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), тяжелыми металлами. Загрязнение водных источников тепловыми, атомными электростанциями, радиоактивными отходами, стоками животноводческих комплексов, хозяйственно-бытовыми стоками, водным транспортом и лесосплавом. Влияние на качество вод водохранилищ.

1.9. Основные показатели качества природных вод

Оценка экологического состояния природных вод по уровню техногенной нагрузки и степени загрязнения. Нормативы качества воды для объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и рыбохозяйственных целей. Физические, химические, биологические, микробиологические и комплексные показатели качества природной воды.

1.10. Организация контроля качества воды природных источников

Контроль качества воды при использовании водных объектов для питьевого водоснабжения, рекреационном водопользовании и рыбохозяйственных целях.

Система контроля за использованием и охраной вод. Организация охраны воды природных источников.

2. ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

2.1. Охрана водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения

Мероприятия по сохранению и восстановлению чистоты водотоков и водоемов. Технические условия отведения сточных вод в водные объекты и их согласование. Порядок контроля за эффективностью очистки, обезвреживания и обеззараживания сточных вод. Оценка выноса удобрений и пестицидов неорганизованным поверхностным стоком. Охрана вод от загрязнения удобрениями, пестицидами, сине-зелеными водорослями, радиоактивными веществами. Охрана вод от загрязнения стоками животноводческих комплексов, нефтепродуктами, загрязнениями поступающими из атмосферы. Меры предупреждения загрязнения вод другими источниками.

Самоочищение природных вод. Интенсификация самоочищения природных вод; искусственная аэрация воды как эффективный способ интенсификации самоочищения. Расчет кислородного режима водотоков с искусственной аэрацией.

Биологическая очистка поверхностных вод от загрязнения. Биологические пруды доочистки сточных вод (проточные, каскадные, пруды-накопители, рыбоводно-биологические). Эколого-экономические основы рационального планирования охраны водных источников от загрязнения.

2.2. Проблемы использования водных ресурсов малых рек

Малые реки, их характеристика и роль в формировании речного стока. Антропогенное изменение их водного режима и состояния. Пути сохранения малых рек от загрязнения и истощения. Водоохраные полосы и зоны, их назначение. Регулирование хозяйственного использования малых рек. Восстановление малых рек.

2.3. Учет использования водных ресурсов

Государственный учет природных вод и его значение. Первичный учет использования вод. Мониторинг водных ресурсов. Государственный водный кадастр. Учет подземных вод. Учет использования водных ресурсов. Роль ре-

зультатов учета использования водных ресурсов в народном хозяйстве и совершенствовании водопользования.

2.4. Водохозяйственный комплекс (ВХК)

Водохозяйственный комплекс, его состав и принципы формирования. Виды гидроузлов, на базе которых создаются ВХК. Примеры состава ВХК с различными гидроузлами. Природная, экономическая и техническая части ВХК. Классификация ВХК по типам сооружений и масштабам распространения. Автоматизированные системы управления ВХК бассейна реки. Последствия создания водохранилищ. Виды и методы компенсации ущерба при создании ВХК.

2.5. Технико-экономическое обоснование водохозяйственных комплексов

Задачи технико-экономических расчетов. Обоснование структуры водохозяйственного комплекса. Выбор оптимальных параметров комплексного гидроузла, заменяющих вариантов.

Общая экономическая эффективность ВХК и его участников. Состав затрат комплексных гидроузлов. Финансирование затрат на создание ВХК. Распределение затрат водохозяйственного комплекса между его участниками.

3. ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

3.1. Регулирование стока при комплексном использовании водных ресурсов

Непосредственное и косвенное регулирование водных ресурсов, условия применения различных видов. Исходные данные для проектирования водохранилищ и их назначение. Энергетические параметры ГЭС без регулирования стока, при неограниченном и ограниченном суточном регулировании стока.

3.2. Последствия и влияние водохозяйственного строительства на окружающую природную среду

Общая оценка последствий водохозяйственного строительства. Влияние водохранилищ на окружающую среду. Изменение природных условий по трассам транзита воды. Последствия осушительных мелиораций на больших территориях. Влияния орошения на природные условия в водохозяйственном строительстве. Долгосрочное прогнозирование использования водных ресурсов с учетом охраны природы.

3.3. Водные ресурсы бассейнов рек и перспектива их использования

Природно-экономическая и технико-экономическая характеристика бассейна реки. Располагаемые водные ресурсы и их санитарно-техническое состояние. Водопотребители, их особенности и требования к режиму подачи и качеству воды.

Составление водохозяйственного баланса (ВХБ) малой реки. Перспектива народно-хозяйственного использования поверхностных вод бассейна реки. Перспективный водохозяйственный баланс бассейна реки.

3.4. Основные водно-энергетические параметры проектируемого водохранилища

Расчет основных водно-энергетических параметров водотока. Определение вида годичного регулирования стока. Определение зарегулированного расхода и расчетного напора. Расчет располагаемых мощностей ГЭС, среднесуточной и пиковой обеспеченностей мощности ГЭС, расчетного расхода.

Перспективные конструкции гидроагрегатов малых рек ГЭС. Основное гидросиловое оборудование ГЭС и его подбор. Компоновка гидроагрегатного блока малой ГЭС. Рыбохозяйственное использование водохранилища (пруда). Расчет рыбопитомника.

4. РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ С ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОТОКОВ И ВОДОЕМОВ

Определение массы сброшенных загрязняющих веществ (ЗВ), предельно-допустимых сбросов (ПДС) и предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в водных источниках. Расчет разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах. Экологическая оценка и нормирование рекреационного использования водотоков и водоемов. Расчет выноса и средних концентраций биогенных веществ в поверхностном и дренажном стоке, с животноводческих объектов. Расчет биологических прудов для очистки сточных вод животноводческих комплексов. Расчет самоочищающейся способности водотоков и водоемов.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

форма получения высшего образования: **дневная (полная)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Практические занятия			
1.	Комплексное использование водных ресурсов						
1.1	Введение в курс «Комплексное использование водных ресурсов»	3	3			Устный опрос	
1.2	Водные ресурсы и их характеристика	3	3		2/2	Контрольный опрос	
1.3	Планирование использования водных ресурсов	6	6		10/6	Устный опрос	
1.4	Водохозяйственные балансы – как основа планирования использования водных ресурсов и развития водного хозяйства.	10	4	6	6/6	Проверка составленных ВХБ	
1.5	Особенности гидроэнергетики как участника ВХК	2	2		4/2	Опрос	
1.6	Гидросиловое оборудование гидроэлектрических станций	4	4		6/4	Контроль подпора гидротурбин	
1.7	Подбор гидротурбин и компоновка ГЭС	4	2	2	4/2	Модуль	
1.8	Современное санитарное состояние водных ресурсов и основные источники загрязнения	5	5			Опрос	
1.9	Основные показатели качества природных вод	3	3		2/2	Проверка показателей качества воды	
1.10	Организация контроля качества воды природных источников	2	2			Устный опрос	
2.	Охрана водных ресурсов						
2.1	Охрана водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения	2	2		2/2	Опрос	
2.2	Проблемы использования водных ресурсов малых рек	2	2		6/4	Устный опрос	
2.3	Учет использования водных ресурсов	2	2		4/2	Проверка документации первичного учета вод	
2.4	Водохозяйственный комплекс (ВХК)	2	2		6/4	Контроль составленных схем гидроузлов	

2.5	Технико-экономическое обоснование водохозяйственных комплексов	5	3	2	8/4	Контроль выполнения технико-экономических расчетов	
3.	Обоснование схемы использования водных ресурсов						
3.1	Регулирование стока при комплексном использовании водных ресурсов	3	3		10/8	Устный опрос	
3.2	Последствия и влияние водохозяйственного строительства на окружающую среду	2	2		10/8	Опрос	
3.3	Водные ресурсы бассейнов рек и перспективы их использования	20		20	10/8	Опрос	
3.4	Основные водно-энергетические параметры проектируемого водохранилища.	20		20	10/4	Модуль	
4	Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ животноводческих	20		20	16/10	Выполнение упражнений	
	Экологическая оценка использования водотоков и водоемов					Защита заданий	
	ИТОГО	120	50	70	116/78	экзамен	

ч/з дробь указаны часы в соответствии с учебными планами БД-74-05-3-20у; БЗ-74-05-3-20у.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Практические занятия			
1.	Комплексное использование водных ресурсов						
1.1	Введение в курс «Комплексное использование водных ресурсов»	2	2			Устный опрос	
1.2	Водные ресурсы и их характеристика	2	2		2	Контрольный опрос	
1.3	Планирование использования водных ресурсов	4	4		2	Устный опрос	
1.4	Водохозяйственные балансы – как основа планирования использования водных ресурсов и развития водного хозяйства.	4	2	2	2	Проверка составленных ВХБ	
1.5	Особенности гидроэнергетики как участника ВХК	2	2		2	Опрос	
1.6	Гидросиловое оборудование гидроэлектрических станций	2	2		2	Контроль подпора гидротурбин	
1.7	Подбор гидротурбин и компоновка ГЭС	2	2		4	Модуль	
1.8	Современное санитарное состояние водных ресурсов и основные источники загрязнения	4	4		2	Опрос	
1.9	Основные показатели качества природных вод	2	2		2	Проверка показателей качества воды	
1.10	Организация контроля качества воды природных источников				2	Устный опрос	
2.	Охрана водных ресурсов						
2.1	Охрана водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения	4	4		2	Опрос	
2.2	Проблемы использования водных ресурсов малых рек	2	2		4	Устный опрос	
2.3	Учет использования водных ресурсов	2	2		4	Проверка	
2.4	Водохозяйственный комплекс (ВХК)	2	2		2	Контроль составленных схем гидроузлов	

2.5	Технико-экономическое обоснование водохозяйственных комплексов	4	2	2	2	Контроль выполнения технико-экономических расчетов	
3.	Обоснование схемы использования водных ресурсов						
3.1	Регулирование стока при комплексном использовании водных ресурсов				4	Устный опрос	
3.2	Последствия и влияние водохозяйственного строительства на окружающую среду				2	Опрос	
3.3	Водные ресурсы бассейнов рек и перспективы их использования	15		15	4	Опрос	
3.4	Основные водно-энергетические параметры проектируемого водохранилища.	15		15	4	Модуль	
4	Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ животноводческих				8	Выполнение упражнений	
	Экологическая оценка использования водотоков и водоемов					Защита заданий	
	ИТОГО	68	34	34	56	экзамен	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования: заочная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Практические занятия			
1.	Комплексное использование водных ресурсов						
1.1	Введение в курс «Комплексное использование водных ресурсов»	1	1		8/6	Опрос	
1.2	Водные ресурсы и их характеристика	1	1		10/8	Опрос	
1.3	Планирование использования водных ресурсов	2	2		10/8	Опрос	
1.4	Водохозяйственные балансы – как основа планирования использования водных ресурсов и развития водного хозяйства.	6	2	4	8/6	Опрос	
1.5	Особенности гидроэнергетики как участника ВХК	2	2		10/8	Опрос	
1.6	Гидросиловое оборудование гидроэлектрических станций	2		2	10/8	Опрос	
1.7	Подбор гидротурбин и компоновка ГЭС	2		2	8/6	Опрос	
1.8	Современное санитарное состояние водных ресурсов и основные источники загрязнения				8/6	Опрос	
1.9	Основные показатели качества природных				10/8	Опрос	
1.10	Организация контроля качества воды природных источников				10/8	Опрос	
2.	Охрана водных ресурсов						
2.1	Охрана водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения				12/10	Опрос	
2.2	Проблемы использования водных ресурсов малых рек				12/10	Опрос	
2.3	Учет использования водных ресурсов	2	2		10/8	Опрос	
2.4	Водохозяйственный комплекс (ВХК)	2	2		10/8	Опрос	
2.5	Технико-экономическое обоснование водохозяйственных комплексов	2		2	10/8	Опрос	
3.	Обоснование схемы использования водных ресурсов						
3.1	Регулирование стока при комплексном использовании водных ресурсов				10/8	Опрос	
3.2	Последствия и влияние водохозяйственного строительства на окружающую среду				10/8	Опрос	
3.3	Водные ресурсы бассейнов рек и перспектива их использования	4		4	10/8	Опрос	

3.4	Основные водно-энергетические параметры проектируемого водохранилища.	4		4	10/8	Опрос	
4	Расчет предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ животноводческих				10/10	Опрос	
	Экологическая оценка использования водотоков и водоемов				10/10	Опрос	
	ИТОГО	30	12	18	206/ 168	экзамен	

ч/з дробь указаны часы в соответствии с учебными планами БД-74-05-3-20у; БЗ-74-05-3-20у.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Рациональное использование водных ресурсов. /С.В.Яковлев, И.В.Прозоров, Е.Н.Иванов, Н.Г.Гибий. – М.: Высшая школа, 1991. – 400 с.
2. Юшманов, О. Л. Комплексное использование и охрана водных ресурсов./О.Л.Юшманов, В.В.Шабанов, И.Г.Голямина. – М.: Агропромиздат. 1985. – 320 с.
3. Зарубаев, Н. В. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. – Л.: Стройиздат, 1976. – 250 с.
4. Охрана окружающей среды./А.М.Владимиров, Ю.И.Ляхин, Л.Т.Матвеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 385 с.
5. Комплексное использование и охрана водных ресурсов /И.И.Бородавченко, И.Н.Лозановская, Д.С.Орлов, В.И.Михура. – М.: Колос, 1983. – 175 с.

Дополнительная

1. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2010. – Мн.: БелНИЦ «Экология», 2010. – 270 с.
2. Водный кодекс Республики Беларусь. – Мн.: 2014. – 45 с.
3. Проектирование и строительство малых ГЭС. П1–04к СНиП 2.06.01–86. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2005. – 90 с.
4. Банников, А. Г. Охрана природы /А.Г.Банников, Б.С.Маслов, И.В.Минаев. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.
5. Маслов, Б. С. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 320 с.
6. Широков, В. М. Водные ресурсы Белоруссии и их охрана. – Мн.: Изд. БГУ, 1982. – 230 с.
7. Альферович, А. Н. Использование и охрана малых рек. – Мн.: Ураджай, 1989. – 240 с.
8. Малая гидроэнергетика /Под ред. Л. П. Михайлова. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 195 с.

9. Схема комплексного использования и охрана водных и земельных ресурсов бассейнов р.Сож, Березина, Зап. Двина, Неман, Днепр. – Мн.: Белгипроводхоз, 1977. – 215 с.

10. Потапов В. М. Использование водной энергии /В.М.Потапов, П.Е.Ткаченко, О.Л.Юшманов.. – М.: Колос, 1972. – 280 с.

11. Филенко, О.Ф. Основы водной токсикологии. /О.Ф.Филенко, И.В.Михеева. – М.: Колос, 2007. – 142 с.

12. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: ВНИРО, 1999. – 142 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных (практических) занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Самостоятельная работа является одним из основных способов усвоения студентами изучаемого материала во время, свободное от обязательных аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента выполняется в самых различных условиях: в аудитории, библиотеке, читальном зале, лабораториях, кабинетах, во время практики и т.д.

Успех самостоятельной работы зависит от правильно построенного режима дня. Режим дня – это продуманный и согласованный с нормами физиологии труда распорядок учебного труда и отдыха. Режим дня должен составлять студент с учетом своих возможностей, характера и формы учебных занятий, условий жизни, состояния здоровья и личных склонностей. При его составлении надо учесть общие задачи, которые характерны для каждого студента. К ним относятся: систематические аудиторные занятия, самостоятельный учебный труд дома, утренняя гимнастика и водные процедуры, регулярный прием пищи, спорт, культурные развлечения, ежедневное пребывание на свежем воздухе.

Физиологическая норма занятий учебным трудом вуза при строгом соблюдении гигиенического режима – 9 часов в сутки. При этом на самостоятельную внеаудиторную работу отводится по 3 и более часов ежедневно, кроме выходных.

Первоначальная задача организации самостоятельной работы – составление распорядка дня, в котором фиксируется время занятий и их характер (лекция, практические занятия и т.д.), перерывы на обед, ужин, сон, проезд и пр. Установленный порядок дня следует стремиться сохранять неизменным по времени. Вначале некоторым студентам придерживаться строгого распорядка трудно, поэтому необходимо сознательное напряжение воли. В дальнейшем постепенно вырабатывается привычка, снижается волевое напряжение и умственная работа становится потребностью.

Самостоятельную внеурочную работу по дисциплине условно можно разделить, на обязательную, которую следует выполнять по заданиям преподавателей (работа с литературой и конспектом при подготовке к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к сдаче модулей и экзамена), и самостоятельное повышение общетеоретической или специальной подготовки. На младших курсах основные усилия должны быть сосредоточены на своевременном выполнении в первую очередь обязательной самостоятельной работы.

Правильная организация и осуществление самостоятельной работы имеют большое значение для всего процесса обучения, особенно развития индивидуальных способностей студента.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем выполнения индивидуального задания.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студентов

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный экзамен.



К письменной форме диагностики компетенций относятся: тесты; контрольные работы; рефераты; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; письменные экзамены.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой; отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; экзамены.

4. 5. Примерный перечень практических работ

1. Природно-экономическая и технико-экономическая характеристика бассейна реки.
2. Располагаемые водные ресурсы и их санитарно-техническое состояние.
3. Водопотребители, их особенности и требования к режиму подачи и качеству воды.
4. Обоснование схемы использования водных ресурсов. Составление водохозяйственного баланса.
5. Перспективный водохозяйственный баланс.
6. Рациональное водопользование. Основные водно-энергетические параметры водотока.
7. Охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения.
8. Подбор гидросилового оборудования. Расчет подводящего устройства гидротурбин.
9. Расчет отводящего устройства гидротурбин.
10. Компоновка гидротурбинного блока малой ГЭС.
11. Составление схемы комплексного гидроузла.
12. Технико-экономическое обоснование водохозяйственного комплекса и распределение затрат между его участками.
13. Государственный учет природных вод. Основные положения методики по ведению государственного водного кадастра (ГВК).
14. Природоохранные мероприятия в проектах мелиорации.
15. Нормативы качества воды для объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и рыбохозяйственных целей.
16. Расчет выноса биогенных веществ с животноводческих объектов.
17. Определение предельно-допустимых сбросов (ПДС) и предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ водных источников.
18. Расчет биологических прудов для очистки сточных вод животноводческих комплексов.
19. Расчет выноса и средних концентраций биогенных веществ в поверхностном и дренажном стоке.
20. Определение влияния осушения на понижение уровня грунтовых вод прилегающей территории.
21. Расчет самоочищающей способности водотоков и водоемов.
22. Расчет разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах.
23. Рыбохозяйственное использование водохранилища (расчет рыбопитомника).
24. Экологическая оценка и нормирование рекреационного использования водотоков и водоемов.

6. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Насосные станции и сельскохозяйственное водоснабжение	Гидротехнические сооружения и водоснабжения	 (Лейна Л.М.) 16.03.2020	Согласовано пр. № 07-16 от 16.03.2020
Гидротехнические сооружения	Гидротехнические сооружения и водоснабжения	 16.03.2020	Согласовано пр. № 07 от 16.03.2020

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2022 /2023 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Включить в список основной литературы следующий источник: Курсаков В. К. Комплексное использование водных ресурсов: учебно-методическое пособие/ В. К. Курсаков и др. – Горки: БГСХА, 2022 – 331 с.	Выход учебного пособия

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТС и водоснабжения (протокол № 1 от 02 сентября 2022г.)

Заведующий кафедрой
кандидат с / х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

/А. С. Кукреш/
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
кандидат с / х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

/О. Н. Дуброва/
(И.О. Фамилия)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2023 /2024 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Увеличить количество часов на тему подбора и компоновки оборудования для минигидроэлектростанции до 4 часов.	Необходимость более детального освоения студентами данной темы в связи с повышением роли Мини-ГЭС в Республике Беларусь

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТС и водоснабжения (протокол № 1 от 01 сентября 2023г.)

Заведующий кафедрой
кандидат с / х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

/А. С. Кукреш/
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
кандидат с / х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

/Ю. Н. Дуброва/
(И.О. Фамилия)