

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

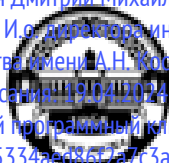
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2023.04.26 14:51:18

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed867a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ГОСНАДЗОРСТВО
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

Бенин Д.М.

2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 Гидромелиорация

Направленность: Системные цифровые мелиорации

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчики: Маркин В.Н., к.т.н., доцент

«05» 06 2023 г.

Раткович Л.Д., д.т.н., профессор

«05» 06 2023 г.

Рецензент: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент

«05» 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 1049 от 17 августа 2020 г. по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой, и.о. зав. Кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами
Перминов А.В., к.т.н., доцент

«05» 06 2023 г.

Согласовано:

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

Протокол № 7 от 19.07.2023

«19» 07 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой мелиорации и рекультивации земель
Дубенок Н.Н. д.т.н., профессор,
Академик РАН

«05» 06 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	31
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	32
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.05 Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий

для подготовки магистра по направлению
35.04.10 Гидромелиорация
программы **Системные цифровые мелиорации**

Цель освоения дисциплины: является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации, формулирование целей исследований, разработке программ, выбора метода проведения исследований на мелиоративных системах и использования результатов исследований для решения инженерных задач мелиорации земель. Разработка проектной документации для строительства, оценки качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации, оценка технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений и учебного плана по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие образовательные компетенции: УК-4.1; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.3.

Краткое содержание дисциплины: обоснование проектной документации для строительства и оценки соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации, анализ технической, экономической и экологической эффективности мелиоративных мероприятий. Развитие навыков обоснования гидромелиоративных систем, основанных на рациональном использовании водных и почвенных ресурсов. Методы подготовки и проведения теоретических и экспериментальных исследований, состава, последовательности и эффективности водоохранных мероприятий, навыков исследовательской работы. Проектное обоснование экологически безопасных ирригационных водохозяйственных систем. Внедрение новейших разработок системы «Точной мелиорации» для эколого-водохозяйственного обоснования гидромелиоративных систем. «Точная мелиорация», как технология, которая позволяет учитывать не только требования растений, но и пространственно-временную неоднородность почвы, что позволяет проводить направленные «точечные» природоохранные мелиоративные воздействия. Затрагиваются вопросы проектирования и управления водохозяйственными системами регулирования и территориального перераспределения стока, которые гарантируют водообеспеченность мелиоративных систем.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные дисциплины (144 часов, в т.ч. практическая подготовка 4 часа)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.05 «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации, формулирование целей исследований, разработке программ, выбора метода проведения исследований на мелиоративных системах и использования результатов исследований для решения инженерных задач мелиорации земель. Разработка проектной документации для строительства, оценки качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации, оценка технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта № 1043 от 17.08.2020 ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» являются

Б1.О.04	Мелиорация земель
Б1.О.05	Математическое моделирование и компьютерные расчеты в гидромелиорации
Б1.В.02	Гидротехнические сооружения гидромелиоративных систем
Б1.О.06	Эксплуатация гидромелиоративных систем
Б1.О.07	Организация и технологии гидромелиоративного строительства
Б1.О.08	Управление проектами в гидромелиорации
Б1.О.09	Экономика мелиоративных проектов
Б1.В.03	Статистический анализ гидрологических рядов

Дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» является основополагающей для выполнения выпускной

квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является системный подход к решению практических вопросов обоснования экологически безопасных гидромелиоративных систем.

Рабочая программа дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам 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
1.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	Основные источники получения исходной информации, методы моделирования информационных данных и методы их обработки, с учетом цифровых и информационных технологий	Оценивать оросительную способность водных объектов и требуемые объемы воды для орошения требуемой площади.	Методикой оценки влияния гидромелиорации на изменение водного режима рек используя программные продукты (на примере Excel)
2.	ПКос-1	Способность организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных	ПКос-1.1 Формулирование целей исследований, разработка программы, выбор метода и/или методики проведения исследования на мелиоративных системах	Цель и задачи мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов, в том числе с учетом информационных технологий	Формулировать основные задачи необходимые для обоснования орошения земель	Методикой обоснования ирригационных водохозяйственных комплексов и водоохранных мероприятий
			ПКос-1.2 Использование результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель	Проблемы развития орошаемого земледелия и осушения земель. Проблемы использования водных ресурсов для орошения в составе комплексных водохозяйственных мероприятий	Определять объем воды для орошения в результате оптимизации распределения водных ресурсов между потребителями с программными продуктами (на примере Excel)	Ставить задачу оптимизации водораспределения между орошением и другими участниками комплексного водохозяйственного комплекса

3	ПКос-2	Способность организовывать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию для строительства мелиоративных систем	ПКос-2.3 Использование цифровых технологий при разработке проектной документации для строительства мелиоративных систем	Особенности и пути решения вопросов обоснования гидромелиорации на предпроектной стадии	Обосновать обратные и повторные системы водоснабжения в орошении	Способом оценки мелиоративного воздействия на водные объекты.
			ПКос-2.4 Оценка качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации	Районирование территорий по необходимости мелиоративного воздействия.	Формировать базу данных для решения задач районирования территории по необходимости гидромелиоративного воздействия	Методикой определения целевых показателей для развития гидромелиорации.
4	ПКос-3	Способность организовывать реализацию мелиоративных мероприятий	ПКос-3.3 Оценка технической, экономической, экологической эффективности мелиоративных мероприятий	Параметры рациональности использования водных ресурсов. Влияние глобального изменения климата на необходимость гидромелиорации.	Определять эффективность рационального водопользования гидромелиоративных систем	Методами оценки эффективности рационального гидромелиоративного водопользования

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	38,4/4	38,4/4
Аудиторная работа	36/4	36/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18/4	18/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	81	81
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, выполнение РГР, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	81	81
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплин	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Всего	Л	ПЗ/*	ПКР	
1	Раздел 1. Особенности гидромелиоративных водохозяйственных систем	14/1	2	2/1		10
	Тема 1. Назначение и состав гидромелиоративной водохозяйственной система.	3,5/0,5	1	0,5/0,5		2
	Тема 2. Требования ирригационных систем к водным ресурсам	5,5	0,5	1		4
	Тема 3. Требования осушительных систем к водным объектам.	5/0,5	0,5	0,5/0,5		4
2	Раздел 2. Обоснование вида и степени необходимости гидромелиоративного воздействия	18	4	4		10
	Тема 1. Вопросы обоснования гидромелиорации.	4	1	1		2
	Тема 2. Биоклиматическое обоснование гидромелиорации.	6	1	1		4
	Тема 3. Районирование территории по степени необходимости	4	1	1		2

	гидромелиоративного воздействия.					
	Тема 4. Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.	4	1	1		2
3	Раздел 3. Обоснования объемов гидромелиоративного воздействия	19/2	4	4/2		11
	Тема 1. Оценка оросительной способности естественных водных ресурсов.	2,5	1	0,5		1
	Тема 2. Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты.	8	1	2/2		5
	Тема 3. Учет пространственно-временной неоднородности почв при обосновании гидромелиорации.	8,5	2	1,5		5
4	Раздел 4. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов для целей гидромелиорации	28/1	4	4/1		20
	Тема 1. Вопросы рационального использования водных ресурсов в гидромелиорации.	5	0,5	0,5		4
	Тема 2. Оценка эффективности оборотных оросительных систем.	6/1	1	1/1		4
	Тема 3. Оценка эффективности повторных систем орошения сточными водами.	6	1	1		4
	Тема 4. Эффективность снижения потерь воды при транспортировке.	5	0,5	0,5		4
	Тема 5. Методы оптимизации в гидромелиорации.	6	1	1		4
5	Раздел 5. Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации	14	2	2		10
	Тема 1. Вопросы обоснования управления водными ресурсами.	5	0,5	0,5		4
	Тема 2. Особенности управления водными ресурсами ирригационных водохозяйственных систем.	3,5	0,5	1		2
	Тема 3. Определение целевых показателей гидромелиоративных систем.	5,5	1	0,5		4
	Раздел 6. Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации	24	2	2		20
6	Тема 1. Виды негативного воздействия гидромелиорации на водные объекты и почвы.	12	1	1		10
	Тема 2. Методы оценки влияния гидромелиорации на водные объекты.	12	1	1		10
7	консультации перед экзаменом	2			2	
8	контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
9	Контроль	24,6			24,6	
ИТОГО		144/4	18	18/4	27	81

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Особенности гидромелиоративных водохозяйственных систем

Назначение и состав гидромелиоративной водохозяйственной системы. Требования ирригационных систем к водным ресурсам. Требования осушительных систем к водным объектам.

Раздел 2. Обоснование вида и степени необходимости гидромелиоративного воздействия

Вопросы обоснования гидромелиорации. Биоклиматическое обоснование гидромелиорации. Районирование территории по степени необходимости гидромелиоративного воздействия. Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.

Раздел 3. Обоснования объемов гидромелиоративного воздействия

Оценка оросительной способности естественных водных ресурсов. Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты. Учет пространственно-временной неоднородности почв при обосновании гидромелиорации.

Раздел 4. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов для целей гидромелиорации

Вопросы рационального использования водных ресурсов в гидромелиорации. Оценка эффективности оборотных оросительных систем. Оценка эффективности повторных систем орошения сточными водами. Эффективность снижения потерь воды при транспортировке. Методы оптимизации в гидромелиорации.

Раздел 5. Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации

Научное обоснование оросительных норм различных культур в разных природно-климатических условиях. Управление водными ресурсами на основе регулирования и территориального перераспределения стока. Особенности управления водными ресурсами ирригационных водохозяйственных систем. Регулирование стока в условиях конкурентных запросов наряду с гидромелиорацией. Определение целевых показателей гидромелиоративных систем.

Раздел 6. Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации

Виды негативного воздействия гидромелиорации на водные объекты и почвы. Методы оценки влияния гидромелиорации на водные объекты.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них пра ктиче ская подго товка
1.		Раздел 1. Особенности гидромелиоративных водохозяйственных систем			4/1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них пра ктиче ская подго товка
		Лекция №1 Назначение и состав гидромелиоративной водохозяйственной система.	УК-4.1	Выборочный опрос	1
		Лекция № 1 Требования ирригационных систем к водным ресурсам	УК-4.1	Выборочный опрос	0,5
		Лекция № 1 Требования осушительных систем к водным объектам.	УК-4.1	Выборочный опрос	0,5
		Практическая работа № 1 Оценка оросительной способности реки	УК-4.1	Выполнение работы	1
		Практическая работа № 1 Знакомство с составом сооружений оросительной системы	ПКос-1.1	Практическая работа	0,5/0,5
		Практическая работа № 1 Знакомство с составом сооружений осушительной системы	ПКос-1.1	Практическая работа	0,5/0,5
2	Раздел 2. Обоснование вида и степени необходимости гидромелиоративного воздействия				8
		Лекция №2 Вопросы обоснования гидромелиорации.	ПКос-1.2	Выборочный опрос	1
		Лекция №2 Биоклиматическое обоснование гидромелиорации	ПКос-1.1	Выборочный опрос	1
		Лекция №3 Районирование территории по степени необходимости гидромелиорации	ПКос-2.4 ПКос-3.3	Выборочный опрос	1
		Лекция №3 Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.	ПКос-1.2	Выборочный опрос	1
		Практическая работа № 2 Определение -термических требований растений	ПКос-2.4 ПКос-3.3	Выполнение работы	2
		Практическая работа № 3 Определение вероятности необходимости гидромелиоративных мероприятий	ПКос-3.3 ПКос-2.4	Выполнение работы	2
3	Раздел 3 Обоснования объемов гидромелиоративного воздействия				8/2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Лекция 4. Оценка оросительной способности естественных водных ресурсов.	ПКос-1.1	Выборочный опрос	1
		Лекция 4. Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты.	УК-4.1 ПКос-1.2	Выборочный опрос	1
		Лекция 5. Учет пространственно временной неоднородности почв при обосновании гидромелиоративных мероприятий.	ПКос-2.4 ПКос-1.1	Выборочный опрос	2
		Практическая работа № 4 Учет неоднородности почв при обосновании орошения	ПКос-2.4	Выполнение работы	2/2
		Практическая работа № 5 Оценка воздействия орошения на окружающую среду	УК-4.1 ПКос-1.1	Выполнение работы	2
4	Раздел 4 Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов для целей гидромелиорации				8/1
		Лекция №6 Оценка эффективности мероприятий по рациональному водопользованию.	ПКос-1.1 ПКос-3.3	Выборочный опрос	2
		Лекция № 7 Методы оптимизации в гидромелиорации.	ПКос-1.2 УК-1.1	Выборочный опрос	2
		Практическая работа №6 Обоснование введения оборотной (повторной) системы водоснабжения в орошении	ПКос-2.3 ПКос-3.3	Выполнение работы	2/1
		Практическая работа №7 Оптимизация водораспределения между орошением и другим водопользователем	ПКос-1.2 ПКос-2.4	Выполнение работы	2
5	Раздел 5 Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации				4
		Лекция №8 Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации	УК-4.1 ПКос-2.4	Выборочный опрос	2
		Практическая работа №8 Определение оросительной способности водного объекта при сезонном регулировании стока	ПКос-1.2 ПКос-2.4	Выполнение работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них пра ктиче ская подго товка
6	Раздел 6 Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации				4
		Лекция №9 Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации	ПКос-3.3 ПКос-2.3	Выборочный опрос	2
		Практическая работа №9 Оценка влияния гидромелиорации на водные объекты	ПКос-2.3 ПКос-1.1	Выполнение работы	2
ИТОГО					36/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Особенности гидромелиоративных водохозяйственных систем (ПКос-1.1, У.К.-4.1)		
1	Тема 1 Назначение и состав гидромелиоративной водохозяйственной система.	Водохозяйственный комплекс многоцелевого назначения, включающий орошение: примеры, состав участников, параметры водохранилища и состав комплексных сооружений. Состав сооружений: оросительной системы, системы поверхностного полива, системы выращивания риса.
2	Тема 2 Требования ирригационных систем к водным ресурсам	Требования систем самотечного полива. Требования к уровням воды, диапазону сработки уровней и качеству воды систем дождевания.
3	Тема 3 Требования осушительных систем к водным объектам.	Требования к уровням воды, диапазону сработки уровней осушительных систем. Влияние осушения на сток рек.
Раздел 2. Обоснование вида и степени необходимости гидромелиоративного воздействия (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос – 2.4, ПКос-3.3)		
4	Тема 1 Вопросы обоснования гидромелиорации.	Принципы технико-экономического обоснование гидромелиорации
5	Тема 2 Биоклиматическое обоснование гидромелиорации.	Влияние факторов жизни растений на их биопродуктивность: температура воздуха, почвенная влага, содержание питательных веществ в почве.
6	Тема 3 Районирование территории по степени необходимости гидромелиоративного воздействия.	Изменение биопродуктивности естественной и сельскохозяйственной растительности в разных областях России

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
7	Тема 4 Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.	Биоиндикация и биотестирование экологического состояния и плодородия почв. Индикаторные виды почвенной биоты, их требования к почвенным влагозапасам
Раздел 3 Обоснования объемов гидромелиоративного воздействия (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос – 2.4, УК-4.1)		
8	Тема 1 Оценка оросительной способности естественных водных ресурсов.	Виды гидрологических режимов водных объектов. Оценка экологического стока и располагаемых водных ресурсов рек России
9	Тема 2 Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты.	Определение допустимого вымыва биогенных веществ с с/х угодий. Влияние орошения и осушения на гидрохимический и гидрологический режимы рек.
10	Тема 3 Учет пространственно временной неоднородности почв при обосновании гидромелиорации.	Изменение природно-климатических условий на территории России и развитие орошения и осушения. Понятие макро, мезо и микро неоднородности почв.
Раздел 4. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов для целей мелиорации (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос – 2.4, ПКос-3.3, ПКос-2.3)		
11	Тема 1 Вопросы рационального использования водных ресурсов в гидромелиорации.	Государственная политика в отношении развития методов рационального водопользования в России и ее регионах
12	Тема 2 Оценка эффективности оборотных оросительных систем.	Примеры использования водооборотных систем в Мировой и Российской Федерации.
13	Тема 3 Оценка эффективности повторных систем орошения сточными водами.	Примеры использования повторных систем водоснабжения орошения в Мировой и Российской Федерации.
14	Тема 4 Эффективность снижения потерь воды при транспортировке.	Анализ потерь воды при транспортировке и их причины на территории России
Раздел 5. Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации (ПКос-1.2, ПКос – 2.4, УК-4.1)		
15	Тема 1 Вопросы обоснования управления водными ресурсами.	Научное обоснование оросительных норм различных культур в разных природно-климатических условиях. Особенности управления водными ресурсами ирригационных водохозяйственных систем с учетом переменной потребности в воде в многолетнем разрезе.
16	Тема 2 Особенности управления водными ресурсами ирригационных водохозяйственных систем.	Регулирование стока в условиях конкурентных запросов наряду с гидромелиорацией. Управление водными ресурсами на основе регулирования и территориального перераспределения речного стока (состав сооружений, параметры и компоновка)
Раздел 6. Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации (ПКос-1.1, ПКос – 2.3, ПКос-3.3)		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
17	Тема 1 Виды негативного воздействия гидромелиорации на водные объекты и почвы.	Методы и средства мониторинга водосборной площади и водных объектов

5. Образовательные технологии

Интерактивные методы

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики не заменяют лекционный и практический материал, а способствуют его лучшему усвоению и формируют мнения, отношения, навыки поведения.

Активные методы обучения — это методы, которые побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом. Используются: проблемный; диалоговый; игровой; исследовательский; критических ситуаций; автоматизированного обучения и т.д.

Активное обучение предполагает использование такой системы методов, которая направлена главным образом не на изложение преподавателем готовых знаний, их запоминание и воспроизведение, а на самостоятельное овладение учащимися знаниями и умениями в процессе активной мыслительной и практической деятельности.

Особенности активных методов обучения состоят в том, что в их основе заложено побуждение к практической и мыслительной деятельности, без которой нет движения вперед в овладении знаниями.

Интерактивные методы – это **организации познавательной деятельности, в которой реализуется традиционная типология методов.** Ведущая роль отводится развивающим – частично-поисковым, поисковым и исследовательским. Обучаемый выступает в роли исследователя, чувствует ответственность и самостоятельность. Обучение организуется так, что практически все учащиеся вовлекаются в процесс познания, они имеют возможность думать, понимать и обосновывать решения.

Совместная деятельность предполагает вклад каждого, обмен знаниями, идеями, способами действия. Каждый свободен высказывать свое, наработанное личным опытом, происходит взаимообогащение и коррекция собственной позиции: от взаимопонимания - через взаимодействие – к взаимообогащению.

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением. Используются различные вспомогательные средств: доска, книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

Обратная связь - актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

Дискуссия – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь

взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Требования ирригационных систем к водным ресурсам	Л	Проблемная лекция
	Оценка оросительной способности реки	ПЗ	Действия по алгоритму
2	Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.	Л	Проблемная лекция
	Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты.	Л	Проблемная лекция
4	Вопросы рационального использования водных ресурсов в гидромелиорации.	Л	Проблемная лекция
	Оценка эффективности оборотных оросительных систем.	Л	Проблемная лекция
	Определение -термических требований растений	ПЗ	Тренинг
	Оптимизация водораспределения между орошением и другим водопользователем	ПЗ	Действия по алгоритму
5	Особенности управления водными ресурсами ирригационных водохозяйственных систем.	Л	Проблемная лекция
	Оценка воздействия орошения на окружающую среду	ПЗ	Тренинг
6	Виды негативного воздействия гидромелиорации на водные объекты и почвы	Л	Проблемная лекция
	Оптимизация водораспределения между орошением и другим водопользователем	ПЗ	компьютерные деловые игры

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

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

Текущий контроль студентов – осуществляется с помощью следующих форм:

- ✓ учет посещений и работы на лекционных, практических и лабораторных занятиях,
- ✓ выполнение работ, в т.ч. решение типовых задач.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела и завершению основных глав практической работы.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает в проведение экзамена по теоретическому курсу.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие расчетные работы. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной расчетно-графической работы. Экзамен проводится в устной и письменной форме и включает в себя ответ студента на теоретические вопросы или решение практических задач. По его итогам выставляется оценка по четырех бальной системе от 2 до 5.

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

Перечень вопросов текущей проверки усвоения материала

Лекция №1 Назначение и состав гидромелиоративной водохозяйственной система.

1. Виды гидромелиоративных мероприятий
2. Цель проведения орошения
3. Цель осушения земель
4. Задачи решаемые с помощью осушения земель
5. Осушение мелководных зоны водохранилищ
6. Орошаемое земледелие при выращивании риса
7. Основные элементы оросительной системы
8. Основные элементы осушительной системы
9. Использование осушительных систем для предотвращения пожаров торфяников землях
10. Состав сооружений ирригационного гидроузла

Лекция №2 Вопросы обоснования гидромелиорации. Биоклиматическое обоснование гидромелиорации

1. Общая блок-схема обоснования гидромелиоративных мероприятий
2. Вопросы решаемые с помощью биоклиматического обоснования
3. Вопросы решаемые с помощью технико-экономического обоснования
4. Что такое требования растений к факторам внешней среды
5. Способ учета условий выращивания растений
6. Принцип определения степени необходимости гидромелиоративных мероприятий

Лекция №3 Районирование территории по степени необходимости гидромелиорации

1. Что такое районирование
2. Общий принцип районирования территории по степени необходимости гидромелиоративных мероприятий
3. Цель районирования территорий
4. Как используются результаты районирования и для каких целей
5. Какие закономерности отражаются районированием территории
6. Характеристика степени необходимости гидромелиоративных мероприятий

Лекция №3 Учет требований почв при обосновании гидромелиорации.

1. Что подразумевается под требованиями почв
2. Показатели экологического состояния почв
3. Показатели почвенного плодородия
4. Какие представители почвенной биоты выбираются в качестве индикаторных видов
5. Индикаторные виды почвенных организмов и их отношение к почвенным влагозапасам
6. Принцип учета требований почв и растений для обоснования гидромелиоративных мероприятий

Лекция 4 Оценка оросительной способности естественных водных ресурсов. Оценка воздействия гидромелиорации на водные объекты.

1. Что такое гарантированный сток
2. Как определяется располагаемый ресурс воды
3. Что такое оросительная способность водного объекта
4. Принцип определения оросительной способности естественных водных ресурсов
5. Виды воздействия гидромелиоративных мероприятий на водные объекты
6. Природно-климатические факторы определяющие силу воздействия гидромелиоративных мероприятий на водные объекты

Лекция 5 Учет пространственно временной неоднородности почв при обосновании гидромелиоративных мероприятий.

1. Виды пространственной неоднородности почв
2. Учет неоднородности почв на макроуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий
3. Цель учета макро неоднородности почв
4. Учет неоднородности почв на мезоуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий
5. Цель учета мезо неоднородности почв
6. Учет неоднородности почв на микроуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий
7. Цель учета микро неоднородности почв

Лекция №6 Оценка эффективности мероприятий по рациональному водопользованию.

1. Что такое рациональное водопользование
2. Какие виды мероприятий, в настоящее время, относятся к рациональным
3. Принцип использования воды в оборотных системах водоснабжения
4. Как определить эффективность водооборота по экономии воды
5. Показатели характеризующие эффективность водооборота
6. В чем особенность водооборота в орошении
7. Принцип использования воды в повторных системах водоснабжения
8. Как определить эффективность повторного водоснабжения по экономии воды
9. Показатели характеризующие эффективность повторного водоснабжения
10. В чем особенность систем повторного водоснабжения в орошении
11. Чем определяются потери воды при транспортировке
12. Показатели характеризующие потери воды при транспортировке

Лекция № 7 Методы оптимизации в гидромелиорации.

1. Цель проведения оптимизационных расчетов
2. В чем заключается постановка задачи оптимизации
3. Что такое критерий оптимизации
4. Что такое оптимизационный функционал
5. Какие виды ограничений используются при оптимизации
6. В чем заключается однокритериальная оптимизация

7. Общая постановка задачи оптимизации водораспределения между двумя участниками водохозяйственного комплекса

Лекция №8 Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации

1. Принципы обоснования управления водными ресурсами
2. Цель территориального перераспределения стока
3. Цель регулирования стока во времени
4. Особенность регулирования стока для целей орошения
5. Особенности ирригационных гидроузлов
6. Критерии удовлетворения требований орошения водными ресурсами

Лекция №9 Вопросы мониторинга состояния водных объектов и использования водных ресурсов для целей гидромелиорации

1. Что такое мониторинг водных объектов
2. Общая схема мониторинга водных объектов
3. Цель мониторинга водных объектов
4. Средства мониторинга водных объектов
5. Методы мониторинга водных объектов
6. Объекты мониторинга водных объектов
7. Особенности мониторинга водных объектов, используемых для орошения

Практическая работа № 1 Оценка оросительной способности реки

Задача. Определить оросительную способность реки без регулирования стока и без дополнительного антропогенного воздействия

Исходные данные: внутригодовое распределение стока для года 75% обеспеченности

Период времени												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
2,4	3	6,9	188,4	46,2	13,2	11,7	6	3,6	7,8	5,7	5,1	300

Оросительная норма $M=3000\text{м}^3/\text{га}$

Внутригодовое распределение оросительной нормы

Месяцы				
5	6	7	8	9
17	30	28	15	10

К.П.Д. оросительной системы 0,85.

Задача 2. Определить оросительную способность реки без регулирования стока с учетом косвенного антропогенного воздействия

Исходные данные: внутригодовое распределение стока для года 75% обеспеченности

Период времени												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
2,24	2,8	6,44	175,84	43,12	12,32	10,92	5,6	3,36	7,28	5,32	4,76	280

Оросительная норма $M=2500\text{м}^3/\text{га}$

Внутригодовое распределение оросительной нормы

Месяцы				
5	6	7	8	9
17	30	28	15	10

К.П.Д. оросительной системы 0,85.

Изменение годового стока за счет орошения земель 60млн.м^3

Внутригодовое распределение температур воздуха

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

-2,3	-1,8	1,4	4,8	11,9	18,8	21,7	19,6	10,6	6,4	0,8	-3,6
------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	------

Задача 3. Определить оросительную способность реки без регулирования стока с учетом прямого антропогенного воздействия

Исходные данные: внутригодовое распределение стока для года 75% обеспеченности

Период времени												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
2	2,5	5,75	157	38,5	11	9,75	5	3	6,5	4,75	4,25	250

Оросительная норма $M=2800\text{м}^3/\text{га}$

Внутригодовое распределение температур воздуха

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-2,3	-1,8	1,4	4,8	11,9	18,8	21,7	19,6	10,6	6,4	0,8	-3,6

Внутригодовое распределение оросительной нормы

Месяцы				
5	6	7	8	9
17	30	28	15	10

К.П.Д. оросительной системы 0,85.

Водопотребление для целей рекреации 20 млн.м³/год (равномерное потребление в теплый период годы).

Практическая работа № 2 Определение водно-термических требований растений

Построить водно-термические требования капусты, выращиваемой в Воронежской области, для уровней продуктивности $S=0,4, 0,6, 0,8$. Параметры кривой требований к влажности и температурам почвы

Параметр	Водный фактор	Тепловой фактор
Оптимальное относительное значение	0,6	0,5
Коэффициент саморегуляции	5,4	0,8

Водно-физические характеристики почв

ПВ,%	40
ВЗ,%	15

Характерные температуры для растений

Оптимальная температура, °С	24
Минимальная температура, °С	5
Максимальная температура, °С	30

Практическая работа № 3 Определение вероятности необходимости гидромелиоративных мероприятий

Определить вероятность необходимости орошения и осушения при выращивании капусты в условиях Воронежской области. Уровень продуктивности $S=0,8$

Параметр	Водный фактор	Тепловой фактор
Оптимальное относительное значение	0,6	0,5
Коэффициент саморегуляции	5,4	0,8

Водно-физические характеристики почв

ПВ,%	40
ВЗ,%	15

Характеристика почвенной влажности

Средняя влажность, %	26
Сигма, %	18

Практическая работа № 4 Учет неоднородности почв при обосновании орошения

Определить изменение вероятности необходимости орошения капусты в условиях Воронежской области в зависимости от среднего значения влажности почвы ($w_{ср},\%$) и среднеквадратического отклонения ($\sigma,\%$) в слое 0...50см

$w_{ср},\%$	20	25	30	35
$\sigma,\%$	18			

Водно-физические характеристики почв

ПВ, $\%$	40
ВЗ, $\%$	15

Практическая работа № 5 Оценка воздействия орошения на окружающую среду

Определить влияние орошения на годовой сток реки в год 75% обеспеченности.

Исходные данные: Норма стока 300млн.м³, $C_v=0,5$, $C_s=2C_v$. Норма суммарного испарения с естественных луговых угодий 550мм. Суммарное испарение с орошаемых земель 670мм. Суммарное водопотребление для орошения 30 млн.м³.

Практическая работа №6 Обоснование введения оборотной системы водоснабжения в орошении

Определить эффективность введения водооборотной системы на землях двухстороннего регулирования водного режима почв.

Исходные данные: площадь осушения земель 1000га; модуль дренажного стока 2 л/с*км²; Площадь орошения 500 га; средневзвешенная оросительная норма 2700м³/га.

Практическая работа №7 Оптимизация водораспределения между орошением и другим водопользователем

Задача 1 Постановка задачи оптимизации полезного объема водохранилища

Оптимизация полезного объема водохранилища, для целей орошения и гидроэнергетики, проводится в пределах объемов имеющегося ресурса воды $V_{плз} \in [0 \dots V_{max}]$. Целевая функция (критерий оптимизации) представляет собой зависимость суммарного чистого дохода $ЧД_{\Sigma}$, от реализации продукции, получаемой при создании водохранилища, от объемов (V) водохранилища:

$$ЧД_{\Sigma}=f(V) \text{ при ограничении } V \leq V_{max}$$

$$ЧД_{\Sigma}=Д_{\Sigma}-З_{\Sigma}$$

$$Д_{\Sigma}=Д_{ор}+Д_{гэс} \quad З_{\Sigma}=З_{стр}+З_{ущ}$$

где $Д_{\Sigma}$ —суммарный доход от использования водных ресурсов для целей орошения ($Д_{ор}$) и энергетики ($Д_{гэс}$); V —объем водохранилища; $З_{\Sigma}$ —суммарные затраты на создание водохозяйственного комплекса (ВХК); $З_{стр}$ —затраты на строительство гидроузла, оросительной системы и гидроэлектростанции (ГЭС); $З_{ущ}$ —затраты на компенсацию ущерба объектам экономики и окружающей среде.

$$Д_{ор}=y_{ор} \times A_1 \times W_{ор} \times \eta_{ор} / M$$

где $y_{ор}$ —удельный доход от реализации продукции полученной на орошаемых землях; $W_{ор}$ —объем воды подаваемый для орошения; $\eta_{ор}$ — к.п.д. оросительной системы; A_1 —коэффициент, учитывающий снижение дохода при увеличении орошаемой площади

$$Д_{гэс}=c_{гэс} \times W_{гэс} \times H \times 600 / 432$$

где $c_{гэс}$ —удельный доход от ГЭС; $W_{гэс}$ —объем воды подаваемый на ГЭС; $W_{гэс}=V_{max}-W_{ор}$; H —напор на ГЭС; 432—коэффициент учитывающий условия

работы ГЭС; 600 – коэффициент, учитывающий увеличение дохода от платы промышленных предприятий за отпускаемую мощность.

$$H = VB - NB \quad VB = f(V_{\text{пол}}) \quad NB = f(Q)$$

$$V_{\text{пол}} = V_{\text{мо}} + VQ = (W_{\text{ГЭС}} + W_{\text{ЭК}}) / 31,54$$

где VB – отметка уровня воды в верхнем бьефе (определяется по графику); NB – отметка уровня воды в нижнем бьефе; $V_{\text{пол}}$ – полный объем воды в водохранилище равный сумме мертвого $V_{\text{мо}}$ и полезного V объемов; Q – расход воды пропускаемый через турбины ГЭС.

Задача.2 Постановка задачи оптимизации водораспределения между ГЭС и орошением

Решение: Оптимизация водораспределения между ГЭС и орошением осуществляется с помощью целевой функции, которая задается в виде зависимости суммарного чистого дохода при реализации продукции, получаемой на орошаемых землях и ГЭС, от используемых ими объемов воды.

$$\Sigma \text{ЧД} = f(W) \rightarrow \max$$

$$\Sigma \text{ЧД} = \text{ЧД}_{\text{ор}} + \text{ЧД}_{\text{ГЭС}}$$

$$\text{ЧД}_{\text{ор}} = D_{\text{ор}} - Z_{\text{ор}} \quad \text{ЧД}_{\text{ГЭС}} = D_{\text{ГЭС}} - Z_{\text{ГЭС}}$$

$$V_{\text{плз}} = W_{\text{ор}} + W_{\text{ГЭС}}$$

где $\Sigma \text{ЧД}$ – суммарный чистый доход от использования водных ресурсов для орошения и ГЭС; $\text{ЧД}_{\text{ор}}$ – чистый доход от орошения; $\text{ЧД}_{\text{ГЭС}}$ – чистый доход от ГЭС; $D_{\text{ор}}$, $Z_{\text{ор}}$ – соответственно доход получаемый от орошения и затраты на строительство и эксплуатацию оросительной системы; $D_{\text{ГЭС}}$, $Z_{\text{ГЭС}}$ – соответственно, доход от продажи электроэнергии получаемой на ГЭС и затраты на строительство и эксплуатацию ГЭС.

Затраты на строительство и эксплуатацию оросительной системы определяются в зависимости от стоимости воды подаваемой на орошение ($Z_{\text{уд ор}} = 30 \text{ руб/м}^3$) и ее объемов (V , га).

$$Z_{\text{ор}} = Z_{\text{уд ор}} \times V_{\text{ор}} \times A_2, \text{ млн.руб.}$$

Затраты на строительство и эксплуатацию гидроэлектростанции определяется в зависимости от объемов подаваемой на ГЭС воды ($V_{\text{ГЭС}} = V_{\text{плз}} - V_{\text{ор}}$) и удельных затрат $Z_{\text{уд.ГЭС}}$.

$$Z_{\text{ГЭС}} = A_3 \times Z_{\text{уд ГЭС}} \times V_{\text{ГЭС}}, \text{ млн.руб,}$$

где A_3 – коэффициент, учитывающий увеличение удельных затрат при увеличении объемов вырабатываемой энергии: $A_3 = 1 - A_2$.

Все оптимизационные расчеты проводятся в табличной форме, в которой имеющийся ресурс воды делится на i вариантов минимум на 5 вариантов ($V_i = 0 \dots V_{\text{мак}}$, $i = 1 \dots 5$). Для каждого i -го варианта делается оптимизация водораспределения объемов воды (V_i) между ГЭС и орошением. Для этого каждый объем (V_i) делится на j вариантов ($V_{ij} = 0 \dots V_i$, $j = 1 \dots 10$).

Выработка управляющего решения учитывает ряд ограничений, например:

- ограничение на объем располагаемого ресурса $V_{\text{плз}} \leq V_{\text{мак}}$;
- ограничение на объем вырабатываемой энергии $\Sigma_{\text{ГЭС}} \geq \Sigma_{\text{мин.потр.}}$;

ограничение на площадь орошения $F_{ор} \geq F_{мин}$.

Практическая работа №8 Определение оросительной способности водного объекта при сезонном регулировании стока

Задача. Определить оросительную способность реки с учетом регулирования стока с помощью ирригационного гидроузла

Исходные данные: внутригодовое распределение стока для года 75% обеспеченности

Период времени												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
2,24	2,8	6,44	175,84	43,12	12,32	10,92	5,6	3,36	7,28	5,32	4,76	280

Оросительная норма $M=2500\text{м}^3/\text{га}$

Внутригодовое распределение оросительной нормы

Месяцы				
5	6	7	8	9
17	30	28	15	10

К.П.Д. оросительной системы 0,85.

Практическая работа №9 Оценка влияния гидромелиорации на водные объекты

Задача. Определить изменение годового стока реки в зависимости от распаханности территории.

Природная зона лесостепная. Почвы супесчаные. Распаханность территории $f_p = 48\%$. $O_c = 400\text{мм}$ – годовая норма осадков. $H = 300\text{см}$ – глубина залегания грунтовых вод. $I = 14$ – средний уклон склона в пределах сельскохозяйственных угодий, ‰;

ПРИЛОЖЕНИЕ. K_{wr} , K_{ur} – соответственно, коэффициенты для оценки изменения грунтового и склонового стока заданной вероятности превышения.

Значения коэффициентов K_{wr}/K_{ur}

Природная зона	Обеспеченность, %				
	5	10-25	50	75-90	95
Лесостепная	0.7/0.4	0.7/0.5	1/1	0.6/0.5	0.5/0.6

$K'w$, $K'y$ – соответственно, коэффициенты учитывающие влияние механического состава почвогрунтов на изменение грунтового и склонового стока;

Значения $K'w$, $K'y$

Природная зона	$K'w$	$K'y$
Лесостепная	$0.59 \times H^{0.22}$	$0.85 - 0.003 \times I$

$K''w$, $K''y$ – коэффициенты учитывающие влияние агротехники; $K''w = 1.2$ для песков и супесей; $K''w = 1.1$ – для суглинков; $K''y = 2.0$ – для песков и супесей; $K''y = 1.5$ – для суглинков; $K_{xu} = 0.9$ – коэффициент, учитывающий водность района в пределах природной зоны; S – запасы воды в снеге на сельскохозяйственных угодьях, мм. X – количество осадков за период склонового стока, мм;

Значения S и x , мм

Природная зона	S	x
Лесная	160-200	$0.3 \times S$
Лесостепная	70-100	$0.4 \times S$
Степная	15-40	$0.6 \times S$

K_i – коэффициент, учитывающий влияние уклона склона, в пределах сельскохозяйственных угодий: $K_i = 1$ при $I < 20\text{‰}$, $K_i = 1,5$ при $20\text{‰} \leq I < 50\text{‰}$, $K_i = 2$ при $I \geq 50\text{‰}$.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Виды гидромелиоративных мероприятий
2. Задачи решаемые с помощью орошения земель
3. Задачи решаемые с помощью осушения земель
4. Состав сооружений ирригационного гидроузла
5. Общая блок-схема обоснования гидромелиоративных мероприятий
6. Принцип биоклиматического обоснования гидромелиоративных мероприятий
7. Принцип технико-экономического обоснования гидромелиоративных мероприятий
8. Что такое районирование, цели и решаемые задачи
9. Общий принцип районирования территории по степени необходимости гидромелиоративных мероприятий
10. Что подразумевается под требованиями почв и как их учесть при обосновании орошения
11. Принцип учета требований почв и растений для обоснования гидромелиоративных мероприятий
12. Определение располагаемого ресурса воды без регулирования стока
13. Что такое оросительная способность водного объекта, как определяется и от чего зависит
14. Виды воздействия гидромелиоративных мероприятий на водные объекты
15. Природно-климатические факторы определяющие силу воздействия гидромелиоративных мероприятий на водные объекты
16. Учет неоднородности почв на макроуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий. Цель учета макро неоднородности почв
17. Учет неоднородности почв на мезоуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий. Цель учета мезо неоднородности почв
18. Учет неоднородности почв на микроуровне при обосновании гидромелиоративных мероприятий. Цель учета микро неоднородности почв
19. Что такое рациональное водопользование. Виды мероприятий, которые относятся к рациональным
20. Принцип использования воды в оборотных системах водоснабжения. Как определить эффективность водооборота по экономии воды. Показатели характеризующие эффективность водооборота.
21. Особенность водооборота в орошении
22. Принцип использования воды в повторных системах водоснабжения. Как определить эффективность повторного водоснабжения по экономии воды. Показатели характеризующие эффективность повторного водоснабжения
23. Особенность систем повторного водоснабжения в орошении
24. Чем определяются потери воды при транспортировке. Показатели характеризующие потери воды при транспортировке
25. Цель проведения оптимизационных расчетов. В чем заключается постановка задачи оптимизации
26. Что такое критерий оптимизации. Что такое оптимизационный функционал. Какие виды ограничений используются при оптимизации
27. Принцип проведения однокритериальной оптимизации
28. Общая постановка задачи оптимизации водораспределения между двумя участниками водохозяйственного комплекса
29. Цель территориального перераспределения стока. Принципы обоснования управления водными ресурсами
30. Цель регулирования стока во времени. Принципы обоснования регулирования стока
31. Особенность регулирования стока для целей орошения и состава сооружений ирригационных гидроузлов
32. Критерии удовлетворения требований орошения водными ресурсами
33. Что такое мониторинга водных объектов. Общая схема мониторинга водных объектов. Цель мониторинга водных объектов
34. Средства мониторинга водных объектов
35. Методы мониторинга водных объектов

36. Объекты мониторинга водных объектов. Особенности мониторинга водных объектов, используемых для орошения
37. Использование водно-термических условий при обосновании орошения и осушения. Что такое лимитирующий фактор. Принцип определения водно-термических требований растений
38. Схема определение вероятности необходимости гидромелиоративных мероприятий
39. Оценка воздействия орошения и осушения на водные ресурсы
40. Обоснование введения оборотной системы водоснабжения в орошении
41. Обоснование введения повторной системы водоснабжения в орошении
42. Постановка задачи оптимизация водораспределения между орошением и другим водопользователем
43. Принцип определения оросительной способности водного объекта при сезонном регулировании стока

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

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

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов на экзамене должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки при устном опросе

Оценочные показатели:

- активность участия в обсуждении ($A = TA * 100\% / T$, T, TA – количество обсуждаемых вопросов и количество вопросов в которых принято участие);
- количество правильных ответов ($P = PA * 100\% / T$, PA – количество правильных ответов);
- предложение идеи ($I = PI * 100\% / T$, PI - самостоятельные предложения для решения вопроса).

$$O = A * 0,2 + P * 0,3 + I * 0,5$$

Если студент набрал менее 60%, то ему выдаётся дополнительное задание в виде написания реферата по не зачтенной теме

Описание критериев оценивания обучающихся решения типовых задач.

Таблица 7

Критерии оценивания типовых задач

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 .

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине в форме зачета.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; 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 максимальным числом баллов, 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, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, 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 / Под ред. Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин. - М: ИНФРА-М, 2019. – 452с. **(50шт)**
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Глазунова И.В. Особенности методологии комплексного водопользования. - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 116 с. Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/396.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Раткович, Л. Д. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем: монография/ Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, И.В. Глазунова. – М: РГАУ-МСХА, 2014 **(7шт)**
2. Вода или нефть? Под ред. Козлова Д.В. - МППА БИМПА : М., 2008 **(11 шт)**
3. Рекультивация нарушенных земель : учебное пособие / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В.И. Сметанин. - М. : КолосС, 2009. - 325 с. **(150 шт)**
4. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / А.А. Богушевский [и др.]; под ред. Е.С. Маркова. – М. : Колос, 1981. – 375 с. **(402 шт)**
5. Научно-практический журнал «Природообустройство», 2008-2021 г.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный Кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" : утвержден ГД РФ от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Маркин В.Н. , Раткович Л.Д., Соколова С.А.. Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий и охрана водных объектов. ЧАСТЬ 1: учебное пособие/ library.timacad.ru
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки. Учебное пособие. МГУП, 2009, 96 с., ЛР № 020360 от 13.01.1997.
3. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки – Учебное пособие. МГУП, 2011, 102 с., ISBN 978-5-89231-342-1
4. Маркин, В. Н. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие/В.Н., Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М: РГАУ-МСХА, 2015
5. Основы комплексного использования водных ресурсов и охраны водных объектов. Ч. 2: учебное пособие/ В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова, И.В. Глазунова. – М: РГАУ-МСХА, 2017 /library.timacad.ru
6. Расчет изменения концентрации биогенных веществ по длине реки. - М: МГУП. 2001

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

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. Научный журнал «Биосфера» <http://21bs.ru/index.php/bio>
4. Вестник экологического образования в России <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34535081>
5. Вода и экология: проблемы и решения <http://wemag.ru/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» (свободный доступ).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип Программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2007 и позднее
2		MS WORD			
3		POWER POINT			
4	Раздел 5. Вопросы управления водными ресурсами для целей гидромелиорации	Моделирование многолетних коррелированных рядов стока M-Vector (сертифицирован)	Расчетный	Раткович Л.Д.	2019
5		AWB – имитационный водохозяйственный баланс с оптимизацией режима сезонного регулирования	Расчетный	Раткович Л.Д.	2018
6					

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ» перечень материально-технического обеспечения включает:

- аудитории для проведения лекций
- учебная мебель и оргсредства
- аудитории для проведения практических занятий
- компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.
- технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы.

Кафедра располагает материально-техническими ресурсами: компьютер объединенных в локальную сеть с выходом в интернет переносной проектор и экран для показа презентаций.

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ» необходимы:

- помещения для проведения занятий лекционного типа;
- помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы студентов должны быть компьютерными лабораториями с наличием локальной сети с выходом в интернет.

Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

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 лаборатория «Гидросиловых установок». Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Для реализации учебной программы используются: - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парты моноблок двухместная 16 шт. 2. Доска меловая 2 шт. 3. Плакаты. (без инв.№) 4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№)

28 корпус 8 аудитория	5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283) 6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024) 7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)
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 7шт. 2. Парты двухместная 7 шт 3. Стул 14 шт 4. Доска меловая 1 шт. 5. Плакат 36 шт. (без инв.№) 6. Учебный макет 1 шт. (без инв.№)
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 обучающимся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

Обучение предполагает изучение содержания учебной дисциплины на аудиторных занятиях (лекциях и практических занятиях), активно-творческую самостоятельную работу студентов в часы, отведенные на самостоятельную работу в период изучения курса.

Активная работа студента на лекции обусловлена его способностью и готовностью к согласованной работе с лектором, заключающуюся в внимательном прослушивании материалов лекции, их конспектировании, отражении в конспектах лекций представляемый лектором наглядный материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических и лабораторных занятиях обусловлен качеством подготовки студента к этим формам занятий в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении практических задач на занятиях. В этих целях задачи, выносимые для решения на практических занятиях, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к экзамену.

Подготовка к экзамену. К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытка освоить дисциплину в период непосредственной подготовки к зачету, как правило, бывает мало продуктивной и неэффективной.

В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по учебной дисциплине «ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к экзамену.

Это позволит сформировать четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию обязан переписать конспект, на занятии, следующем за лекционным, независимо от присутствия на лекции, студент будет опрошен по пропущенной теме. При пропуске практического занятия необходимо в присутствии преподавателя решить задачу, отвечающую тематике занятия.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лекция, практическое занятие.

Лекция – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция» имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее

написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

Термин «*практическое занятие*» используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, дискуссии, решении типовых и индивидуальных задач на персональном компьютере с использованием фактических данных государственной статистики и т. д.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения.

Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением. Используются различные вспомогательные средств: доска, книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

Обратная связь - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

Дискуссия – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий»
ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация,
направленности: Системные цифровые мелиорации

(квалификация выпускника – магистр)

Лагутина Наталья Владимировна, доцент кафедры экологии, института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленности: Системные цифровые мелиорации (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами. Разработчики – Маркин В.Н., к.т.н., доцент, Раткович Л.Д., профессор, д.т.н.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация. 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 части формируемой участниками образовательных отношений и учебного плана – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.10 Гидромелиорация.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» закреплено **6 компетенций**. Дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» 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 «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» составляет 4 зачётных единицы (144 часов/из них практическая подготовка 4 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация 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 «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» предполагает 12 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 35.04.10 Гидромелиорация.
10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, работа над домашним заданием в форме игро-

вого проектирования (в профессиональной области) и аудиторных занятиях), соответствием специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений и учебного плана – Б1. ФГОС ВО направления 35.04.10 Гидромелиорация.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источник (базовое учебное пособие), дополнительной литературой – 5 наименований периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствием требованиям ФГОС направления 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» 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 «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Водохозяйственное обоснование гидромелиоративных мероприятий» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность Системные цифровые мелиорации (квалификация выпускника – магистр), разработанной Маркиным В.Н., к.т.н., доцентом, Ратковичем Л.Д., профессором, д.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В., доцент кафедры экологии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. Лагутина Н.В.