

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об электронной подписи:

ФИО: Шипилова Александра Васильевна

Должность: заместитель директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 2023 11:30:53

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fd476898cc51f745ad12c3f716ce6658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

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

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

Кафедра сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора института  
агробиотехнологий

С. Л. Белопухов

“

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.29 МЕЛИОРАЦИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Генетическая и агроэкологическая оценка почв, Сельскохозяйственная микробиология, Питание растений и качество урожая, Органическое сельское хозяйство

Курс \_4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчик (и): Н.Н. Дубенок, академик РАСХН, д.с.-х.н., профессор  
К.Б.Шумакова, к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«20» 08 2021г.

Рецензент: Храбров М.Ю., д.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ ВНИИГиМ  
им. А.Н. Костякова

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«30» 08 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства протокол № 1 от « 24.08 » 2021г.

Зав. кафедрой Дубенок Н.Н., академик РАН, доктор с.-х.н., профессор

  
(подпись)

«27» 08 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института агробιοтехнологии  
к. б. н., доцент Попченко М.И.

  
(подпись)

«30» 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения


Наумов В.Д., д.б.н., профессор

  
(подпись)

«30» 08 2021г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии

Лапушкин В.М., к.б.н., доцент

  
(подпись)

«30» 08 2021г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой микробиологии и иммунологии

Селицкая О.В., к.б.н., доцент

  
(подпись)

«31» 08 2021г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

  
Ершова Е.К.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>.....</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	.....
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>28</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>29</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>31</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.29 «МЕЛИОРАЦИЯ» для подготовки бакалавра по направленности «Органическое сельское хозяйство», «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Сельскохозяйственная микробиология», «Питание растений и качество урожая»

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине - ознакомление студентов с основными видами мелиорации; типами агромелиоративных ландшафтов; влиянием мелиорации на окружающую среду; требованиями с/х культур к водному и, связанному с ним воздушному, пищевому и тепловому режимам почвы; способами определения влажности почвы и ее регулированием; устройствами, назначением и принципами работы осушительных и оросительных систем; мероприятиями по сохранению экологической устойчивости агромелиоративных ландшафтов в профессиональной деятельности

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-4.1

**Краткое содержание дисциплины:** Общие сведения о мелиорации, ее основные виды. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима, культуртехнические мелиорации. Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Лиманное орошение. Режимы орошения. Способы и техника полива сельскохозяйственных культур, типы оросительных систем, режимы орошения, способы и техника полива. Методы создания и поддержания оптимальных условий в системе почва - растение – атмосфера для успешного возделывания сельскохозяйственных культур без снижения экологической устойчивости агромелиоративных ландшафтов. Предупреждение вторичного засоления на орошаемых землях. Промывка засоленных земель. Дренаж на орошаемых землях

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 часа ( 4 зач. ед)

**Промежуточный контроль:** экзамен

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Мелиорация» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность использовать теоретические и практические знания, а также приобретение умений и навыков в области основ регулирования водного и, связанного с ним воздушного, пищевого, теплового и солевого режимов почв в сочетании с соответствующей агротехникой и особенностями агроландшафта, а также методов создания и



поддержания оптимальных условий в системе почва - растение – атмосфера для повышения стабильности аграрного производства и экологической устойчивости агроландшафтов, для предотвращения водной, ветровой эрозии почв. Для этого необходимо ознакомить студентов с основными видами мелиорации; типами агроландшафтов; влиянием гидротехнической мелиорации на окружающую среду; требованиями растений к водному и, связанному с ним воздушному, пищевому и тепловому режимам почвы; способами определения влажности почвы и ее регулированием; устройствами, назначением и принципами работы осушительных и оросительных систем; мероприятиями по сохранению экологической устойчивости ландшафтов

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Мелиорация» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине «Мелиорация» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 «Органическое сельское хозяйство», «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Сельскохозяйственная микробиология», «Питание растений и качество урожая».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Мелиорация» являются:

«Математика»; «Физика»; «Геодезия», «Земледелие», «Общее почвоведение»; «Геология», «Физиология растений»; «Экология»;

Особенность дисциплины «Мелиорация» состоит в том, что она является базовой для всех курсов, связанных с природопользованием и применением инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также воспроизводства, сбережения генофонда и рационального использования различного вида ландшафтов.

Рабочая программа дисциплины «Мелиорация» 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**

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

## **4. Структура и содержание дисциплины**

Программа содержит указания по изучению дисциплины и учитывает квалификационные требования, предъявляемые к качеству подготовки бакалавров. Дисциплина состоит из связанных между собой 2 разделов: Раздел 1 «Общие сведения о мелиорации, ее основные виды. Основы гидрологии, водный

баланс мелиорируемой территории. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима», 2 зачетные единицы, 72 часа; Раздел 2 «Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Режимы орошения. Способы и техника полива сельскохозяйственных культур. Предупреждение и борьба с засолением орошаемых земель», 2 зачетные единицы, 72 часа, включающие курсовой проект 27 часов. Промежуточным контролем является экзамен

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Способы определения водно-физических свойств почвы, типы водного питания, влияние мелиоративных мероприятий на прилегающие территории	Анализировать результаты почвенно-гидрологических исследований, определять причины переувлажнения территории и потребность в мелиорации	Навыками анализа конкретных условий ландшафта для принятия правильных решений при проведении мелиорации земель
2.			УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Основные типы водного питания, методы и способы осушения соответственно типам водного питания, а также способы и технику полива сельскохозяйственных культур в различных климатических зонах	Устанавливать тип водного питания данной территории, выбирать необходимые методы и способы мелиорации, осуществлять расчеты параметров гидро-мелиоративных систем	Навыками решения гео-ретических и практических типовых и системных задач, связанных с проектированием гидро-мелиоративных систем для обеспечения рационального использования и экологической устойчивости ландшафтов при высокой продуктивности мелиорированных земель
3.			УК-2.3 Решает конкретные за-	Теоретические основы методов и способов регу-	Анализировать состояние и динамику показателей	Методами расчета параметров дренажа и режи-

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			даци проекта заявленного качества и за установленное время	лирования и поддержания оптимальных условий в системе почва-растение – атмосфера, основные виды мелиораций, требования растений к водному и, связанному с ним режимам почвы	приходных и расходных статей уравнения водного баланса территории	мов орошения сельскохозяйственных культур
4.			УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Мероприятия, необходимые для охраны и защиты ландшафтов, повышающих их продуктивность, понятие, а также теоретические основы регулирования и поддержания оптимальных условий жизни растений	Составлять задание на проектирование осушительных и оросительных систем, планы регулирования водного режима, организовывать работу мелиоративных систем	Навыками создания и поддержания оптимальных условий для нормального роста и развития растений, повышения экологической устойчивости агроландшафтов, а также определения экономической эффективности мелиоративных мероприятий
5.	ОПК4.	Способен реализовать современные технологии и обновлять их применение в профессиональной деятельности;	ОПК4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Влияние различных видов мелиорации, в том числе гидротехнических, а также гидромелиоративных систем на почву, растения и прилегающие территории	На основании анализа состояния показателей агроландшафтов определять метод и способ проведения мелиоративных мероприятий	Методами и способами осушения переувлажненных земель, а также осушения и орошения сельскохозяйственных культур, возделываемых на агроландшафтах, обеспечивающих их экологическую устойчивость при высокой продуктивности сельскохозяйственных культур



## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>66,4</b>	<b>66,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>66,4</b>	<b>66,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	38	38
<i>курсовой проект (КП), консультация, защита</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>		
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	30	30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	23	23
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Введение «Предмет, виды и история развития мелиорации»	4	2				2
Раздел 1 «Основы гидрологии, водный баланс мелиорируемой территории. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима»	57	12	20			25
Раздел 2 «Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Режимы орошения.	56	12	18			26

Способы и техника полива сельскохозяйственных культур. Предупреждение и борьба с засолением орошаемых земель»						
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				...2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				...0,4	
Экзамен	24,6					24,6
<b>Всего за ... семестр</b>		26	38		2,4	77,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>38</b>		<b>2,4</b>	<b>77,6</b>

**Раздел 1** «Предмет и виды мелиорации земель. Основы гидрологии, водный баланс мелиорируемой территории. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима»

**Тема 1** «Предмет, значение и задачи мелиорации. Основные виды мелиораций по основным агроландшафтам в соответствии с климатическими зонами. Элементы мелиоративной гидрологии»

История развития мелиорации, основные виды мелиораций. Основные агроландшафты по климатическим зонам. Площади распространения мелиорированных земель в мире и России. Задачи гидрологии. Уравнение водного баланса.

**Тема 2** «Осушительные мелиорации. Требования растений к водному режиму почв при осушении. Норма осушения. Типы водного питания. Методы и способы осушения».

Задачи и виды осушительных мелиораций. Классификация осушаемых земель по А.Н. Костякову. Норма осушения и ее биологическое значение. Типы водного питания. Методы и способы осушения соответственно типам водного питания

**Тема 3.** «Осушительная система и ее элементы. Регулирующая сеть по регулированию почвенно-грунтовых вод»

Основные элементы осушительной системы. Регулирующая сеть при грунтовом типе водного питания. Виды дренажа (закрытый, открытый, траншейный и бестраншейный дренаж).

**Тема 4.** «Регулирующая сеть по ускорению поверхностного стока. Водоприемники осушительных систем, способы регулирования водоприемников»

Закрытые собиратели, открытые (гидрологические) собиратели, искусственные ложбины, агроландшафтные мероприятия. Виды агроландшафтных мероприятий. Закрытые собиратели, особенности конструкции и проектирования. Гидрологические собиратели и искусственные ложбины.

**Тема 5** «Модуль стока и влияющие на него факторы. Проводящая сеть осушительных систем»

Модуль стока и влияющие на него факторы. Расчетные расходы для проектирования проводящей сети

Назначение и требования, предъявляемые при проектировании проводящей сети. Транспортирующие собиратели, закрытые коллекторы и магистральные каналы. Горизонтальное и вертикальное сопряжение проводящей сети. Гидрологический и гидравлический расчеты проводящей сети.

**Тема 6** «Ограждающая сеть осушительных систем. Гидротехнические сооружения и дороги».

Назначение и требования, предъявляемые при проектировании ограждающей сети. Нагорные, ловчие, нагорно-ловчие и пограничные каналы. Особенности конструкции. Ловчие дрены, береговой дренаж. Условия проектирования, схема конструкции. Дамбы обвалования, их виды и особенности проектирования. Гидротехнические сооружения – шлюзы-регуляторы, смотровые колодцы, устьевые сооружения, трубчатые переезды. Дороги и дорожные сооружения. Экологические подходы при их проектировании.

**Тема 7** «Классификация осушительных систем. Системы водооборотного типа и польдерные. Вертикальные системы осушения».

Классификация осушительных систем по различным признакам. Односторонние, двусторонние системы регулирования водного режима. Способы увлажнения осушаемых земель. Дождевание и почвенное увлажнение, шлюзование. Польдерные системы. Условия применения и особенности конструкции дамб. Системы водооборотного типа.

**РАЗДЕЛ 2** - «Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Режимы орошения. Способы и техника полива сельскохозяйственных культур. Предупреждение и борьба с засолением орошаемых земель»

**Тема 8.** «Оросительные мелиорации и их экологические аспекты. Потребность в орошении. Влияние орошения на почву и растения. Требования растений к водному режиму почв. Водопотребление растений и способы его определения».

Экологический аспект оросительных мелиораций. Потребность в орошении и площадь его распространения в России и других странах мира. Влияние орошения на почву и растения. Качество оросительной воды. Водопотребление растений. Факторы, влияющие на водопотребление растений и способы его определения.

**Тема 9** «Режим орошения сельскохозяйственных культур и способы его расчета. Графоаналитический способ А.Н. Костякова».

Водный баланс орошаемых земель. Определение запасов влаги в почве. Режим орошения и способы его расчета.

Ресурсосберегающие и экологически обоснованные режимы орошения сельскохозяйственных культур, методы их разработки.

**Тема 10** «Техника и способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностные способы полива».

Способы и техника полива, их классификация. Организация полива по бороздам, полосам и затоплением. Продольная и поперечная схемы полива. Преимущества и недостатки, особенности использования и расчета.

**Тема 11.** «Орошение дождеванием. Классификация дождевальных устройств, качество дождя. Современные дождевальные машины

Полив дождеванием. Преимущества и недостатки. Качество дождя. Типы дождевальных устройств. Классификация дождевальных систем. Широкозахватные дождевальные машины. Схема оросительной сети при дождевании. Расчет полива дождеванием. Современные дождевальные машины.

**Тема 12.** «Экологически устойчивые оросительные системы Локальные способы полива».

Характеристика экологически устойчивых оросительных систем. Синхронное импульсное, мелкодисперсное орошение и микродождевание. Система внутрипочвенного и капельного орошения. Особенности конструкции и расчета.

**Тема 13.** «Орошение на местном стоке. Лиманное орошение, виды и конструкция лиманов. Система мероприятий по предупреждению заболачивания и засоления орошаемых земель».

Местный сток и его характеристика. Организация орошения на местном стоке. Лиманное орошение, виды лиманов, особенности конструкции, расчета и проектирования. Классификация лиманов по глубине затопления.

Мероприятия по предупреждению заболачивания и засоления орошаемых земель. Биологические и химические способы борьбы.

**Тема 14.** «Предупреждение вторичного засоления. Виды засоления, промывка засоленных земель. Дренаж на орошаемых землях»

Виды и причины засоления. Критическая глубина грунтовых вод. Способы рассоления земель (агротехнические, биологические и гидротехнические). Промывка засоленных земель. Дренаж на орошаемых землях. Виды и особенности конструкции. Расчет промывных норм

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>2</sup>	Кол-во Часов
1.	<b>Раздел 1.</b> «Предмет и виды мелиорации земель. Основы гидрологии, водный баланс мелиорируемой территории. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима »				34

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>2</sup>	Кол-во Часов
	<b>Тема 1</b> «Предмет, значение и задачи мелиорации. Основные виды мелиораций по основным агроландшафтам в соответствии с климатическими зонами. Элементы мелиоративной гидрологии»	Лекция №1. «Предмет, значение и задачи мелиорации. Основные виды мелиораций по основным агроландшафтам в соответствии с климатическими зонами. Элементы мелиоративной гидрологии»	УК-2.1		2
		Практическое занятие №1 Определение данных расчетного года, необходимых для расчета параметров осушительной и оросительной сети.	УК-2.1 УК-2.2	Опрос	
	<b>Тема 2</b> «Осушительные мелиорации. Требования растений к водному режиму почв при осушении. Норма осушения. Типы водного питания. Методы и способы осушения».	Лекция №2 «Осушительные мелиорации. Требования растений к водному режиму почв при осушении. Норма осушения. Типы водного питания. Методы и способы осушения».	УК-2.3 ОПК-4.1		2
		Практическое занятие №2 Размещение осушительной и оросительной сети на плане с учетом проектируемых полей с использованием ГИС технологий	УК-2.4 ОПК-4.1	Опрос Проектирование	4
	<b>Тема 3.</b> «Осушительная система и ее элементы. Регулирующая сеть по регулированию почвенно-грунтовых вод»)»	Лекция №3 «Осушительная система и ее элементы. Регулирующая сеть по регулированию почвенно-грунтовых вод»)»	УК-2.1 УК-2.2		2
		Практическое занятие №3 «Расчет режима осушения. Модуль дренажного стока. Глубина и расстояние между дренами.»	УК-2.2 УК-2.3	Опрос	2
		Практическое занятие №4 Определения пропускной способности дрен. Гидравлический расчет дрен и коллекторов	УК-2.2 УК-2.3	Расчет	2
	<b>Тема 4.</b> «Регулирующая сеть по ускорению поверхностного стока»	Лекция №4. «Регулирующая сеть по ускорению поверхностного стока. Водопримемники осушительных си-	УК-2.1 УК-2.3		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>2</sup>	Кол-во Часов
	ностного стока Водоприемники осушительных систем, способы регулирования водоприемников»	стем, способы регулирования водоприемников»			
		Практическое занятие № 5 «Глубина и вертикальное сопряжение элементов осушительной сети. Построение продольного профиля».	УК-2.2 УК-2.4	Расчет	4
	<b>Тема 5</b> «Модуль стока и влияющие на него факторы. Проводящая сеть осушительных систем»	Лекция №5.«Модуль стока и влияющие на него факторы. Проводящая сеть осушительных систем»	УК-2.1 УК-2.4		2
		Практическое занятие №6 Хозяйственный план регулирования водного режима. Определение элементов водного баланса мелиорируемой территории	УК-2.1 УК-2.3 ОПК-4.1	Опрос	2
	<b>Тема 6</b> «Ограждающая сеть осушительных систем. Гидротехнические сооружения и дороги»	Лекция №6. «Ограждающая сеть осушительных систем. Гидротехнические сооружения и дороги»	УК-2.2 УК-2.3		2
		Практическое занятие №7 Определение запасов влаги в почве по уравнению водного баланса.	УК-2.1 УК-2.3 ОПК-4	Опрос Расчет	2
	<b>Тема7</b> «Классификация осушительных систем. Системы водооборотного типа и польдерные. Вертикальные системы осушения».	<b>Лекция7</b> «Классификация осушительных систем. Системы водооборотного типа и польдерные. Вертикальные системы осушения».	УК-2.4 УК-2.3		2
		Практическое занятие №8. Регулирование водного режима. Расчет норм увлажнений и сбросов избыточных вод (Практическая работа)	УК-2.1 УК-2.2	Тест	2
2	<b>Раздел 2</b> «Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Режимы орошения. Способы и техника полива сельскохозяйственных и декоративных культур. Предупреждение засоления орошаемых земель»				<b>30</b>
	<b>Тема 8.</b> «Оросительные мелиорации и их экологические аспекты. Потребность в	Лекция № 8«Оросительные мелиорации и их экологические аспекты. Потребность в орошении. Влияние орошения на почву и растения. Требования растений к вод-	УК-2.1 УК-2.3		2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>2</sup>	Кол-во Часов
	орошении. Влияние орошения на почву и растения. Требования растений к водному режиму почв. Водопотребление растений и способы его определения»	ному режиму почв. Водопотребление растений и способы его определения» ...			
		Практическое занятие №9 «Выбор источника орошения. Полив дождеванием. Выбор дождевальной машины Организация полива современными дождевальными машинами. Устройство оросительной сети при поливе дождеванием».	УК-2.4 УК-2.3	Опрос	2
	<b>Тема 9</b> «Режим орошения сельскохозяйственных культур и способы его расчета. Графоаналитический способ А.Н. Костякова».	<b>Лекция 9.</b> «Режим орошения сельскохозяйственных культур и способы его расчета. Графоаналитический способ А.Н. Костякова».	УК-2.2 УК-2.3 ОПК-4	Опрос	2
		Практическое занятие №15 «Расчет режима орошения сельскохозяйственных культур графоаналитическим способом А.Н.Костякова	УК-2.2 УК-2.3	Расчет	2
	<b>Тема10</b> «Техника и способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностные способы полива ».	<b>Лекция 10.</b> «Техника и способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностные способы полива ».	УК-2.3 УК-2.4		2
		Практическое занятие №16 Расчет элементов техники полива по бороздам	УК-2.4	Опрос Расчет	2
	<b>Тема 11.</b> «Орошение дождеванием. Классификация дождевальных устройств, качество дождя. Современные дождевальные машины	<b>Лекция 11.</b> «Орошение дождеванием. Классификация дождевальных устройств, качество дождя. Современные дождевальные машины	УК-2.1 УК-2.3		2
		Практическое занятие №10 «Расчет полива дождеванием. Определение интенсивности дождя, времени стоянки дождевальной машины на одной позиции при заданной поливной норме, сезонной и суточной производительности и количества	УК-2.4 УК-2.3	Расчет	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>2</sup>	Кол-во Часов
		машин			
		Практическое занятие №11 «Гидравлический расчет напорных трубопроводов оросительной сети»	УК-2.2 УК-2.3	Расчет	2
	<b>Тема 12.</b> «Экологически устойчивые оросительные системы Локальные способы полива».	Лекция 12. Экологически устойчивые оросительные системы Локальные способы полива».	УК-2.1 ОПК-4.1		2
		Практическое занятие № 12. Определение полного напора. Подбор насосно-силового оборудования к напорной оросительной сети»	УК-2.3	Опрос	2
		Практическое занятие №9 Расчет экономической эффективности строительства осушительно-оросительной системы	УК-2.2 УК-2.4	Опрос	2
	<b>Тема 13.</b> «Орошение на местном стоке. Лиманное орошение, виды и конструкция лиманов. Система мероприятий по предупреждению заболачивания и засоления орошаемых земель».	Лекция 13. «Орошение на местном стоке. Лиманное орошение, виды и конструкция лиманов. Система мероприятий по предупреждению заболачивания и засоления орошаемых земель».	УК-2.1 ОПК-4.1		1
		Практическое занятие №13 «Орошение на местном стоке. Устройство водоема и его гидрологический расчет. Конструкция и расчет параметров земляной плотины Устройство оросительной сети»	УК-2.2 УК-2.3	Расчет	2
	<b>Тема 14.</b> «Предупреждение вторичного засоления. Виды засоления, промывка засоленных земель. Дренаж на орошаемых землях»	Лекция 14. «Предупреждение вторичного засоления. Виды засоления, промывка засоленных земель. Дренаж на орошаемых землях»	УК-2.1 ОПК-4.1		1
		Практическое занятие №14 «Определение средней оросительной нормы и возможной площади орошения из водоема. Проектирование полей на орошаемом участке и оросительной сети при поливе по бороздам»	УК-2.1 УК-2.3	Тест	2

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> Раздел 1 «Предмет и виды мелиорации земель. Основы гидрологии, водный баланс мелиорируемой территории. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима»		
1.	<b>Тема 1.</b> «Предмет, значение и задачи мелиорации. Основные виды мелиораций по основным агроландшафтам в соответствии с климатическими зонами»	1. Биологические мелиорации 2. Выбор года расчетной обеспеченности для проектирования осушительно-оросительной системы. (УК-2.1, УК-2.2)
2.	<b>Тема 2</b> «Осушительные мелиорации. Требования растений к водному режиму почв при осушении. Норма осушения. Типы водного питания. Методы и способы осушения»	1. Способы осушения при атмосферном типе водного питания. Закрытые собиратели. 2. Проектирование полей севооборота с учетом размещения поливной техники. (УК-2.3, ОПК-4.1)
3.	<b>Тема 3</b> «Осушительная система и ее элементы. Регулирующая сеть по регулированию почвенно-грунтовых вод (закрытый, открытый, траншейный и бестраншейный дренаж)»	1. Аллювиальный тип водного питания. Методы и способы осушения 2. Ограждающая сеть осушительных систем. Ловчие и Береговые дрены. 3. Проектирование осушительной сети. Оформление плана. (УК-2.2, УК-2.3, ОПК-4.1)
4.	<b>Тема 4.</b> «Регулирующая сеть по ускорению поверхностного стока. Водоприемники осушительных систем, способы регулирования водоприемников»	1. Расчет режима осушения, гидравлический расчет, глубина и вертикальное сопряжение проектируемой системы. 2. Регулирование водного режима в осушаемом слое почвы. 3. Определение составляющих уравнения водного баланса. (УК-2.2, УК-2.4)
5.	<b>Тема 5</b> «Модуль стока и влияющие на него факторы. Проводящая сеть осушительных систем»	1. Модуль стока и его значение при проектировании поводящей сети осушительных систем 2. Выбор расчетного расхода при проектировании (УК-2.1, УК-2.3, ОПК-4.1)
6.	<b>Тема 6</b> «Ограждающая сеть осушительных систем. Гидротехнические сооружения и дороги»	1. Береговые и ловчие дрены, их назначение и особенности конструкции Ограждающие дамбы, летние и зимние, особенности расчета (УК-2.2, УК-2.3)
7.	<b>Тема 7</b> «Классификация осушительных систем. Системы водооборотной»	1. Составление ведомости водного режима. 2. Способы увлажнения осушаемых земель 3. Польдерные системы

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	го типа и польдерные. Вертикальные системы осушения».	4. Системы водооборотного типа ( УК-2.2, УК-2.3)
<b>Раздел 2 «Оросительные мелиорации. Оросительная система и ее элементы. Орошение на местном стоке. Режимы орошения. Способы и техника полива сельскохозяйственных и декоративных культур. Предупреждение засоления орошаемых земель»</b>		
1	<b>Тема 8.</b> «Оросительные мелиорации, основные виды. Требования растений к водному режиму почв при орошении. Водопотребление растений и способы его определения. »	.1. Способы определения водопотребления растений 2. Факторы, определяющие величину водопотребления растений 3. Расчетные методы определения водопотребления: Привести наиболее известные уравнения ( УК-2.1, УК-2.3)
2	<b>Тема 9</b> «Режим орошения сельскохозяйственных культур и способы его расчета. Графоаналитический способ А.Н. Костякова».	1. Способы расчета режима орошения 2. Метод теплового баланса 3. Особенности режимов орошения основных сельскохозяйственных культур 4. Расчет поливной нормы по запасам влаги в почве ( УК-2.2, УК-2.3, ОПК-4)
3	<b>Тема10</b> «Техника и способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностные способы полива	1.Поверхностные способы полива. Полив по бороздам, полосам и затоплением, достоинства и недостатки. 2.Схемы расположения оросительной сети, особенности расчета техники полива. 3.Инженерные рисовые оросительные системы. ( УК-2.1, УК-2.3)
4	<b>Тема 11.</b> «Орошение дождеванием. Классификация дождевальных устройств, качество дождя. Современные дождевальные машины	1. Выбор дождевальной техники. Проектирование оросительной сети. Расчет полива дождеванием. Гидравлический расчет оросительной сети. Подбор насосно-силового оборудования. 2.Определение объемов земляных работ, капитальных затрат и срока окупаемости при строительстве осушительно-оросительной системы ( УК-2.1, УК-2.3, ОПК-4)
5	<b>Тема 12.</b> «Экологически устойчивые оросительные системы Локальные способы полива».	1.Синхронное импульсное дождевание, аэрозольное увлажнение и локальные способы полива. 2.Особенности расположения оросительной сети и расчета параметров капельного и внутрпочвенного орошения. ( УК-2.2, УК-2.4, ОПК-4)
6	<b>Тема 13.</b> «Орошение на местном стоке. Лиманное орошение, виды и конструкция лиманов. Система мероприятий по предупреждению заболачивания и засоления орошаемых земель».	1.Местный сток и его характеристика. Лиманное орошение, виды, конструкция лиманов и особенности расчета. 2. Ярусные и одиночные лиманы 3.Причины вторичного засоления орошаемых земель, способы предупреждения. ( УК-2.1, УК-2.4)
7	<b>Тема 14.</b> «Предупреждение вторичного засоления. Виды засоления, промывка засолен-	1. Виды засоленных земель 2. Солонцы и солончаки 3. Критическая минерализация грунтовых вод 4. Промывка засоленных земель, расчет промывной

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ных земель. Дренаж на орошаемых землях»	нормы и параметры дренажа на орошаемых землях ( УК-2.4, УК-2.3, ОПК-4)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Практическое занятие 2. Выбор метода и способа осушения исходя из типа водного питания и характера использования территории. Размещение осушительной сети на плане	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
2.	Практическое занятие №4 Проектирование закрытой регулирующей сети. Расчет режима осушения	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
3.	Практическое занятие №5 Определение глубины залегания и расстояния между дренами. Гидравлический расчет дрен и коллекторов	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
4.	Практическое занятие №8. Регулирование водного режима. Расчет норм увлажнений и сбросов избыточных вод	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
5.	Практическое занятие №15 «Расчет режима орошения сельскохозяйственных культур графо-аналитическим способом А.Н.Костякова».	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
6.	Практическое занятие №13 Выбор места под водоем и плотину. Гидрологический расчет водоема. Расчет и конструкция плотины	ПЗ Разбор конкретных ситуаций

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

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков

**Примерный перечень тем расчетно-графической работы.**

1. Проектирование осушительно-оросительной системы в пойме р. Яхрома.
2. Проектирование осушительно-оросительной системы в пойме р. Лихоборка.
3. Проектирование осушительно-оросительной системы в пойме р. Десна.
4. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима в условиях Московской области.
5. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима на дерново-подзолистых почвах Тверской области.
6. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима в пойме реки Пахра.
7. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима в пойме р. Карповка
8. Орошение на местном стоке.
9. Мелиоративное обустройство сельскохозяйственных угодий.
10. Система двустороннего регулирования водного режима в пойме р. Десна.
11. Мелиоративное обустройство сельскохозяйственных угодий в пойме р. Четь.
12. Проектирование осушительно-оросительной системы в пойме р. Карповка.
13. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима в условиях Владимирской области.
14. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима на дерново-подзолистых почвах Рязанской области.
15. Проектирование системы двустороннего регулирования водного режима на торфяных почвах Тверской области.
16. Мелиоративное обустройство сельскохозяйственных угодий в пойме р. Карповка Ленинградской области.
17. Регулирование водного режима на осушаемых землях орошение на местном стоке в условиях Московской области.
18. Проектирование осушительно-оросительной системы на торфяных почвах в пойме р. Лихоборка.
19. Система двустороннего регулирования водного режима на торфяных почвах в пойме р. Яхрома.
20. Мелиоративное обустройство сельскохозяйственных угодий на дерново-подзолистых почвах Владимирской области.

Тема задания связана с применением знаний, полученных при изучении сельскохозяйственных мелиораций для конкретной предметной области.

Тема курсового проекта может быть предложена студентом в зависимости от его интересов по согласованию с преподавателем. Результаты оформляются в виде отчета и защищаются студентом в установленные сроки.

### **Примерное задание для расчетно-графической работы**

Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Ф-т \_\_\_\_\_



## ЗАДАНИЕ

к расчетно-графической работе «Осушительно-оросительная система»

В хозяйстве \_\_\_\_\_ области \_\_\_\_\_ на участке площадью \_\_\_\_\_ га намечается провести осушение дренажем и орошение дождеванием. Предполагается ввести \_\_\_\_\_ польный севооборот. Источником заболачивания являются грунтовые воды. Почвы участка представлены \_\_\_\_\_ мощностью \_\_\_\_\_ м. Подстилающие грунты \_\_\_\_\_. Коэффициент фильтрации  $K_f = \text{___ м/сут}$ , коэффициент водоотдачи = \_\_\_\_\_, объёмная масса почвы  $\alpha = \text{___ т/м}^3$ . Весной грунтовые воды залегают на глубине \_\_\_\_\_ м от поверхности почвы. Характер грунтовых вод безнапорный, направление грунтового потока в сторону реки. Водоприёмником для осушаемого участка являются \_\_\_\_\_ река, балка. Летом глубина воды в водоприёмнике \_\_\_\_\_ м. Заданные годы \_\_\_\_\_. Расчётная поливная норма равна \_\_\_\_\_  $\text{м}^3/\text{га}$ . Межполивной период равен \_\_\_\_\_ сут. Динамика грунтовых вод, скв. № \_\_\_\_\_. Культура \_\_\_\_\_, урожайность  $Y = \text{___ т/га}$ , коэффициент водопотребления  $K_v = \text{___ м}^3/\text{ц}$ , коэффициент насыщения  $K_n = \text{___}$ ,  $\gamma_{\text{гв}} = \text{___ \%}$ .

Порядок выполнения работ.

1. Введение.
2. Природные условия и хозяйственное использование участка.
3. Выбор метода и способа осушения.
4. Расположение осушительной и оросительной сети в плане с учётом заданного севооборота и природных условий.
5. Проектирование осушительной части системы:
  - расчёт расстояния и глубины заложения дрен;
  - подбор диаметра коллекторов;
  - вертикальное сопряжение элементов осушительной сети.
6. Расчёт динамики влажности почвы и определение сроков и норм полива.
7. Проектирование оросительной части системы:
  - выбор типа дождевальной машины;
  - определение количества дождевальных машин для полива заданной площади;
  - выбор места под насосную станцию;
  - определение диаметров труб напорной оросительной сети;
  - подбор насосов и двигателей оросительной насосной станции.
8. Сельскохозяйственное освоение осушаемой площади.
9. Экономическая эффективность строительства системы.

Результаты работы студент представляет в виде:

1. Краткой пояснительной записки.
2. Плана участка с изображением на нём полей севооборота, осушительной и оросительной сети, дорог, сооружений.
3. Продольный и поперечный профили по трассе осушительной сети (дрена – коллектор – магистральный канал) и одному из оросителей.

Задание выдано \_\_\_\_\_.

## Тестирование – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Примерные тестовые задания по разделу 1 – «Общие сведения о мелиорации, ее основные виды. Осушительные мелиорации. Осушительная система и ее элементы. Системы двустороннего регулирования водного режима»

1. Площади орошаемых земель во всем мире составляют (в млн.га):
  1. менее 100 2. более 250 3. менее 200
2. Площади осушаемых земель во всем мире составляет (в млн.га):
  1. менее 200 2. более 200 3. более 300
3. Площади орошаемых земель в России составляют (в млн.га):
  1. более 10 2. более 5 3. менее 5
4. Площади осушаемых земель в России составляют (в млн.га):
  1. более 10 2. более 5 3. менее 5
5. «Мелиорация» в переводе с греческого «melios» означает:
  1. Улучшение 2. Увеличение 3. Обустройство
6. Осушительные мелиорации преобладают в следующих зонах:
  1. Гумидная 2. Аридная 3. Лесостепная 4. Степная
7. Для осушения земель, расположенных ниже уровня водоприемника, используется:
  1. Самотечная система 2. Осушительно-оросительная система 3. Польдерная система 4. Открытая осушительная система
8. Норму осушения выражают в следующих единицах:
  1. м<sup>3</sup>; 2. км; 3. л; 4. м
9. Требуемая глубина грунтовых вод, обеспечивающая оптимальный водно-воздушный режим в корнеобитаемом слое почвы – это:
  1. Кривая депрессии 2. Норма осушения 3. Поливная норма
10. Наибольшее количество капиллярно-подвешенной воды, которое удерживает почва после стекания всей гравитационной воды, называют:
  1. Полной влагоемкостью ПВ 2. Наименьшей влагоемкостью НВ 3. Влажностью завядания ВЗ
11. Наибольшее количество воды, которое вмещает почва при заполнении всех пор, называют:
  1. ППВ; 2. ПВ; 3. НВ; 4. ВЗ
12. Диапазон оптимальной влажности почвы для роста и развития растений выражают в % от:
  1. ПВ; 2. НВ; 3. ППВ; 4. ВЗ
13. Для ликвидации избытка влаги из почвы применяют:
  1. Орошение 2. Осушение 3. Известкование
14. Для восполнения дефицита влаги в почве применяют:
  1. Гипсование 2. Орошение 3. Осушение
15. Дрена служит для приема воды из:
  1. Коллектора 2. Магистрального канала 3. Почвы 4. Ограждающей сети
16. Коллектор служит для приема воды из:

1. Почвы 2. Магистрального канала 3. Ограждающей сети 4. Дрены
17. Коллектор отводит воду в:  
1. Дрену 2. Ограждающую сеть 3. Проводящую сеть
18. Магистральный канал принимает воду из:  
1. Дрены 2. Ограждающей сети 3. Коллектора
19. Дрена отводит воду в:  
1. Коллектор 2. Водоприемник 3. Магистральный канал
20. Магистральный канал на осушительных системах отводит воду в:  
1. Коллектор 2. Дрену 3. Водоприемник
21. Что из перечисленных элементов осушительной системы относится к регулирующей сети?  
1. Коллекторы 2. Дрены 3. Магистральные каналы 4. Ловчие каналы
22. Что из перечисленных элементов осушительной сети относится к проводящей части системы?  
1. Дрены 2. Коллекторы 3. Нагорно-ловчие каналы 4. Водоприемник

### Вопросы к экзамену

1. Определение с.-х. мелиорации. Виды и значение мелиорации. Принципы выделения мелиоративных зон и районов. Основные гидрологические константы
2. Основные причины переувлажнения земель и образования болот. Типы водного питания, методы и способы осушения
3. Типы болот и особенности их водного и минерального питания, с.-х. освоение
4. Осушение закрытыми дренами с целью понижения уровня грунтовых вод. Схема действия. Глубина заложения и расстояния между дренами.
5. Вертикальное сопряжение элементов осушительной сети.
6. Нормы осушения для с.-х. культур. Оптимальное соотношение воды и воздуха в почве для основных культур. Требования с.-х. производства к влажности почвы в условиях избыточного увлажнения
7. Осушение глубокими открытыми каналами. Схемы осушительной сети.
8. Осушительная система и ее составные элементы при осушении закрытым дренажем.
9. Определение пропускной способности дрен. Подбор диаметров закрытых коллекторов.
10. Нагорные и ловчие каналы. Их назначение и расположение на осушаемом участке.
11. Сопряжение осушительных каналов в горизонтальной и вертикальной плоскости.
12. Осушительная система и ее элементы. Характеристика элементов осушительной системы

13. Вертикальное сопряжение элементов осушительной сети.
14. Баланс воды в активном слое почвы. Определение составляющих уравнения водного баланса.
15. Хозяйственный план регулирования водного режима на осушаемых землях.
16. Водоприемники осушительных систем, требования, предъявляемые к водоприемнику
17. Осушительная система и ее эксплуатация.
18. Осушительная система польдерного типа. Схема и характеристика. Определение года расчетной обеспеченности.
19. Схемы осушительных систем двустороннего действия.
20. Правила проектирования осушительно-оросительной системы.
21. Осушительная система двустороннего действия. Принципы регулирования водного режима
22. Типы осушительных систем (одностороннего действия, двустороннего действия и польдерные).
23. Осушительно-увлажнительные системы (схемы сети, основные элементы системы).
24. Динамика влажности осушаемого слоя почвы. Определение сроков, норм полив и сброса избыточных вод.
25. Способы регулирования водного режима на осушаемых землях.
26. Оросительные мелиорации. Особенности орошения в разных зонах страны.
27. Методы определения суммарного водопотребления с.-х. культур.
28. Режим орошения. Определение сроков полива с.-х. культур по запасам воды в почве. Определение оптимальных пределов запаса воды в почве.
29. Методы определения сроков и норм полива с.-х. культур (аналитический, графо-аналитический методы).
30. Водный баланс орошаемой культуры. Приход и расход воды на культуру. Определение оросительной и поливной нормы. Связь поливных норм с техникой полива.
31. Определение расхода воды на орошение и составление графика полива с.-х. культур. Способы определения продолжительности полива поля севооборота.
32. Составление графика полива с.-х. культур. Определение времени подачи воды и расхода. Гидромодуль.
33. Оросительная система и ее элементы. Водозаборные сооружения. Требования, предъявляемые к водозаборным сооружениям..
34. Пять основных групп гидротехнических сооружений на оросительных системах и их характеристика.
35. Самоотечный способ полива и его разновидности. Подробно полив по бороздам.
36. Продольная и поперечная схемы устройства временной оросительной и поливной сети. Расстояния между отдельными элементами сети и расходы.
37. Типовые схемы размещения временной оросительной сети, при разных уклонах.

38. Типы борозд. Техника полива с.-х. культур по бороздам. Определение элементов техники полива.
39. Полив напуском по полосам. Размер полос. Определение расхода воды на полосу. Производительность полива.
40. Типы каналов оросительной сети (подводящая, распределительная и регулирующая сеть). Горизонтальное и вертикальное их сопряжение. Проверка пропускной способности каналов и трубопроводов.
41. Орошение на местном стоке. Выбор места под плотину. Определение расчетного объема воды в водохранилище
42. Определение высоты земляной плотины и объема земляных работ по ее устройству. Проверка эффективности выбора места под плотину.
43. Выбор места для устройства водохранилища. Объем воды в водохранилище, устройство земляной плотины
44. Требования к выбору места под водоем. Объем воды в водоеме (рабочий, мертвый, полезный, полный)
45. Определение средней оросительной нормы и площади орошаемого участка в хозяйстве при орошении из водохранилища
46. Мероприятия по регулированию и использованию вод местного стока. Лиманное орошение. Создание водоемов. Конструкция земляной плотины.
47. Виды поливов с.-х. культур. Влагозарядковые поливы, условия их применения и эффективность. Определение поливной нормы для влагозарядкового полива.
48. Орошение с механическим подъемом воды. Стационарные и подвижные насосные станции. Определение расхода, напора и мощности насосной станции.
49. Дождевание с.-х. культур ДДА-100М. Определение расхода воды. Устройство оросительной сети. Глубина оросителей. Работа агрегата на оросителе.
50. Широкозахватные дождевальные машины и их применение.
51. Дождевание с.-х. культур ДДН-100. Разбивка полей, устройство сети. Определение расхода воды и длительности полива на одной стоянке.
52. Дождевание с.-х. культур дождевальной машиной "Волжанка", схема сети, прокладка трубопроводов. Определение расходов воды для полива. Качество дождя. Определение длительности стоянки крыла на одной позиции.
53. Определение оросительных и поливных норм. Средние оросительные нормы для севооборота, нормы нетто и брутто. Определение возможной площади орошения из реки и водоема.
54. Дождевание. Требования, предъявляемые к дождевальным устройствам с учетом почв, уклона и с.-х. культур.
55. Комбинированные оросительные системы при орошении дождеванием. Дождевальная машина "Волжанка".
56. Орошение широкозахватными дождевальными машинами (Фрегат, Днепр, Волжанка).
57. Выбор дождевальных устройств для орошения зерновых и овощных культур, определение расхода воды и потребного количества дождевальных машин в хозяйстве для орошения с.-х. культур.

58. Понятие о коэффициенте впитывания и фильтрации. Определение времени подачи воды в борозду и поливную полосу по заданной норме полива и коэффициенту впитывания. Коэффициент фильтрации и его применение в расчетах

59. Типы сооружений на оросительной подводящей и регулирующей сети (регулирующие, проводящие, сопрягающие, водоочистные и учитывающие).

60. Удобрительное орошение сточными водами, условия применения, определение оросительной и удобрительной нормы.

61. Синхронное импульсное дождевание. Область применения, особенность конструкции.

62. Подпочвенное орошение с.-х. культур, условия применения. Различные схемы оросительной сети. Эффективность применения.

63. Капельное орошение. Схема оросительной сети, расчет режима орошения.

64. Предупреждение и борьба с засолением орошаемых земель. Нормы промывки. Дренаж и его устройство.

65. Борьба с водной эрозией почвы. Типы террас и их характеристика.

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

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

Экзамен – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

### Критерии оценивания тестирования

Шкала Оценивания, % верных ответов на во- просы	оценка
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » 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.
Средний уровень	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью



«4» (хорошо)	освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
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.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Дубенок, Н.Н., Система двустороннего регулирования водного режима осушаемых земель: Учебное пособие /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б., Калиниченко Р.В., Гусейнов И.О.: Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 -142 с.:— Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210316.pdf>. - <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210316.pdf>>.
2. Дубенок Н.Н , Гидротехнические сельскохозяйственные мелиорации. /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б./ Учебное пособие. Практикум. М. Проспект, 2016, 336с.
3. Дубенок Н.Н. Гидротехнические мелиорации сельскохозяйственных и лесных земель. /Дубенок Н.Н, Шумакова К.Б., Калиниченко Р.В./ Учебное пособие:М.,РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 214 с.: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo96.pdf>. -<https://doi.org/10.34677/2018.096>. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo96.pdf><URL:<https://doi.org/10.34677/2018.096>>
4. Дубенок Н.Н. Гидротехнические мелиорации. /Дубенок Н.Н, Шумакова К.Б., Калиниченко Р.В./ Учебное пособие М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2013, 163с
5. Шумакова К.Б., Регулирование водного режима. Организация полива сельскохозяйственных и декоративных культур / Шумакова К.Б, Калиниченко Р.В., Тельцов А.П./ Учебное пособие М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2013, 189с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Дубенок Н.Н Практикум по гидротехническим сельскохозяйственным мелиорациям. /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б./ Учебник. М. Колос, 2008, 440с.
2. Дубенок Н.Н., Система двустороннего регулирования водного режима /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б./ М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2010, 90с.
3. Мелиорация и водное хозяйство», 2015 – 2019 г.г., Двухмесячный теоретический и научно-практический журнал, №№ 1-6

Другая дополнительная литература рекомендуется кафедрой.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. «Осушительно-оросительная система»
2. «Полив по бороздам»
- 3.«Орошение на местном стоке»
- 4.«Проектирование сельскохозяйственных прудов»

### 6. «Культуртехнические работы на осушаемых землях»

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

1. ,Mapinfo Professional, версия 10
2. ArcGis
3. Реферативная база данных Агрикола
4. Поисковые системы: Rambler, Yandex, Google
5. Почвенные ресурсы. Мелиорация. [Электронный ресурс]. URL <http://hnu.docdat.com/docs/index-224348.html>
6. Гидротехника. Гидротехническое строительство [Электронный ресурс]. URL [http://www.bibl.nngasu.ru/electronic%20resources/uch-metod/hydraulic\\_engineering/](http://www.bibl.nngasu.ru/electronic%20resources/uch-metod/hydraulic_engineering/)
7. Большая публичная библиотека, Рекультивация земель. [Электронный ресурс]. URL [http://www.pr-j.ru/selskoe-lesnoe-xozyajstvo-i-zemlepolzovanie/rekultivaciya-zemel\\_2.htm](http://www.pr-j.ru/selskoe-lesnoe-xozyajstvo-i-zemlepolzovanie/rekultivaciya-zemel_2.htm)

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел1, Тема 3, Практическое занятие №3 «Проектирование закрытой регулирующей сети парковой зоны. Расчет режима осушения»...	Mapinfo Professional, версия 10	расчетная		
2	Раздел2, Тема 6, Практическое занятие №8 Водопотребление растений и способы его расчета. Расчет режима орошения. Определенные запасы влаги в почве, поливных и оросительных норм	Mapinfo Professional, версия 10	расчетная		

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

Для осуществления образовательного процесса необходимо иметь стандартно оборудованные, как лекционные аудитории, так и аудитории для проведения практических занятий: видеопроектор, экран настенный.

Для реализации компетентностного подхода в обучении необходима **гидротехническая лаборатория.**, которая должна быть оснащена гидравлическим лотком, лотком с песком, прибором Дарси, гидрометрической вертушкой, водомером-водосливом, психрометром, термографом, дождевальными насадками, различными макетами оросительных и осушительных систем, дренами, коллекторами из различных материалов, фрагментами асбестоцементных оросительных трубопроводов, материалами защитных фильтров, центробежным насосом

На кафедре имеются специализированные аудитории, одна из которых оборудована средствами мультимедиа, а также стендами, макетами, в т.ч. лаборатория с образцами дренажных труб, коллекторов с защитными материалами, капельницами различных конструкций, имеются учебные и научно-популярные фильмы.

Имеется также компьютерный класс с персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть, программное обеспечение, доступ в INTERNET.

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	
29 корпус, ауд 420	Доска магнитно-маркерная меловая Attache 100*300 см 2-створч.	210138000003752- 210138000003754
	СБ AMD Athlon(tm) 64X2Dual Core Processor 600+/2048Mb/10Gb/DVD/RW	210138000001556
	Системный блок с монитором	558777/12
	Мультимедиа проектор Epson	35558
	Оверхед проектор Medium	35644/4
	Экран с электроприводом	558771/5
29 корпус ауд 300	Монитор DELL P2214H21.5	210138000004609- 210138000004617; 210138000004637- 210138000004645; 210138000004657- 210138000004663
	Рабочая станция: 1*CPU AMD FX-6300 OEM	210138000004628- 210138000004636; 210138000004646- 210138000004656; 210138000004668- 210138000004674
1 корпус, эллинг, гидротехническая	Анеометр – термометр сигнальный	410138000002391
	Бур почвенный АН-27	560481

лаборатория	Вертушка гидрометрическая ГР-55	50482
	Весы лабораторные ЕК-610i A&D	593440
	Видеопроектор 3500 Лм	558359/6
	Влагомер почвенный TR46908	592977
	Водомерная переносная рейка ГР-23	50459
	Гидрограф М-21	560459
	Измеритель влажности почвы, АКВАТЕРР М350'' (Почвенный влагомер)	410134000002956
	pH-410 PH-метр	560464
	Солемер-кондуктомер СОМ-100	560456; 560456/1- 560456/2
	Тензиометр 15 см модель R-6	593245
	Тензиометр 30 см модель R-12	593246
	Тензиометр 45 см модель R-18	593247
	Тензиометр 60 см модель R-24	593248
	Термограф М-16Ан	560460
	Шкаф сушильный (80 л.нерж) ШС-80-01 СПУ	593227
	Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ	593442
	Гидравлический лоток, макеты гидромелиоративных систем и сооружений, дренажные и коллекторные трубы различных материалов, оросительные трубопроводы, дождевальные машины, насадки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Особенностью организации учебного процесса дисциплины является тесная взаимосвязь теоретических вопросов, рассматриваемых на лекциях и их реализация на практических занятиях, где проводится разбор конкретных ситуаций и выбор правильного решения при проектировании. Как правило, каждое последующее занятие и возможность принятия правильного решения вытекает из успешно освоенного студентом предыдущего материала. Следовательно, пропущенные занятия должны быть отработаны в кратчайшие сроки.

Особое внимание следует обратить на темы 2,3,4,6, 9, которые являются основой для понимания проблемы в целом и выработки методов и способов ее решения

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать их в течение недели и представить отчет преподавателю в виде расчетно-графической работы по пропущенной теме. Пропущенные лекции представляются в виде рефератов в рукописном виде с использованием не менее 4-х источников литературы, с полным освещением всех рассматриваемых вопросов, включая рисунки, графики, таблицы

кописном виде с использованием не менее 4-х источников литературы, с полным освещением всех рассматриваемых вопросов, включая рисунки, графики, таблицы

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Спецификой дисциплины «Мелиорация» является ее комплексность, которая подразумевает активное использование студентом знаний, приобретенных ранее в области физики, химии, математики, почвоведения, геодезии, геологии. Задачей преподавателя является представление нового материала в виде целостной проблемы, которую студент может сам решить, имея комплексный подход и реализуя знания, полученные ранее.

Реализация компетентного подхода в обучении должна предусматривать широкое использование в учебном процессе инновационных методов образования - таких, как интерактивная форма обучения (см. разбор конкретных ситуаций практических занятий 2,3,4,5 и 8) в сочетании с внеаудиторной работой студента. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности, (участие студентов в научных исследованиях, конкурсах, выставках, олимпиадах, конференциях)

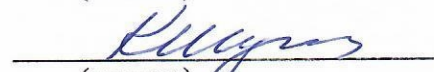
### **Программу разработали:**

Дубенок Н.Н., академик РАН, доктор с.-х.н., профессор



(подпись)

Шумакова К.Б., к.с.-х.н., доцент



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Мелиорация»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность  
«Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Сельскохозяйственная микробиология»,  
«Питание растений и качество урожая», «Органическое сельское хозяйство» (квалифика-  
ция выпускника – бакалавр)

Храбровым Михаилом Юрьевичем, ведущим научным сотрудником ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Мелиорация» ОПОП ВО по направлению *шифр* – 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность : Генетическая и агроэкологическая оценка почв, Сельскохозяйственная микробиология, Питание растений и качество урожая, Органическое сельское хозяйство (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (разработчики – Дубенок Николай Николаевич, академик РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Шумакова Ксения Борисовна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Мелиорация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». 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 базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Мелиорация» закреплено 2 компетенции, включающие 5 индикаторов компетенции. Дисциплина «Мелиорация» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Мелиорация» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Мелиорация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента

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

9. Программа дисциплины «Мелиорация» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в тестировании, работа над до-



машным заданием (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 4 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

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

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения дают представление о специфике обучения по дисциплине «Мелиорация».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Мелиорация» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Сельскохозяйственная микробиология», «Питание растений и качество урожая», «Органическое сельское хозяйство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Дубенок Николай Николаевич, академик РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Шумакова Ксения Борисовна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Храбров М.Ю., д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

« 30 » 08 2021 г.

Подпись Храброва Михаила Юрьевича заверяю