





**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:

Советник при ректорате –  
заместитель проректора по науке

  
 И.Ю. Сви́нарев  
«29» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА**

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
**МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА**

Научная специальность: **4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика**

Отрасль наук – сельскохозяйственные науки

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Москва, 2022

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	5
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ</b> .....	7
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	7
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	8
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	10
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	10
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....	10
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	10
7.2 Содержание дисциплины.....	11
7.3 Образовательные технологии.....	18
<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	19
8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	19
8.2 Контрольные работы /рефераты.....	19
<b>9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	21
<b>10. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	26
10.1 Перечень основной литературы.....	26
10.2 Перечень дополнительной литературы.....	27
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	27
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	27
10.5 Описание материально-технической базы.....	28
10.5.1 Требования к аудиториям.....	28
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	28
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	28
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	29

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, программе аспирантуры Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области мелиоративной науки, водного хозяйства и агрофизики почв, проектирования ресурсосберегающих гидромелиоративных систем, рекультивации, эффективном использовании земель. Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» в системе сельскохозяйственных и технических наук изучает методы и способы мелиорации, рекультивации и предупреждения деградации ландшафтов. Излагаются вопросы о ведущих тенденциях в области мелиорации, рекультивации и охраны земель, основанные на природоохранных принципах природопользования. Аспиранты получают представление о роли мелиорации, водного хозяйства и агрофизики в обеспечении продовольственной безопасности страны, принципах проектирования ресурсосберегающих гидромелиоративных систем, рекультивации и эффективном использовании земель. Рассматриваются основные научные проблемы, связанные с разработкой ресурсосберегающих технологий при проведении мероприятий по рекультивации, мелиорации агроландшафтов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью дискуссий, разбора конкретных ситуаций, контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели:** Дубенок Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Академик РАН, Пчелкин В.В., доктор технических наук, профессор, Шумакова К. Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

## 1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики почв, принципах проектирования ресурсосберегающих гидромелиоративных систем, рекультивации и сохранения экологической устойчивости агромелиоративных ландшафтов, познания роли мелиоративной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны, ознакомление с основными методами и способами проведения мелиорации, рекультивации и предотвращения деградации земель.

Задачи дисциплины: сформировать у аспирантов представление

- о методах и способах мелиорации, рекультивации и предупреждения деградации ландшафтов в целях повышения плодородия почв и обеспечения стабильности аграрного производства;

- о ведущих тенденциях в области мелиорации, рекультивации и охраны земель, основанных на природоохранных принципах природопользования;

- о современных методах исследования агрофизических свойств почв и гидрологического режима территорий для решения прикладных задач сельского хозяйства;

- о способах управления водными ресурсами, рациональном водопользовании, принципах оценки и мониторинга водораспределения на гидромелиоративных системах;

- об основных научных проблемах, связанных с разработкой ресурсосберегающих технологий при проведении мероприятий по рекультивации, мелиорации агроландшафтов и проектирования гидромелиоративных систем нового поколения;

- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении научно-исследовательских работ, а также проектировании ресурсосберегающих гидромелиоративных систем, проведения рекультивационных и противоэрозионных работ, приемки систем в эксплуатацию, определения экономической эффективности мелиоративных мероприятий

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» входит в образовательный компонент структуры программы аспирантуры. Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по Специальной дисциплине «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» по научной специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту, учитывать следующие знания научных разделов: 1. «Мелиорация и охрана земель», 2. «Агрофизические свойства почв» 3. Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве» 4. «Мелиорация деградированных агроландшафтов».

Предшествующими курсами в магистратуре и специалитете, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: высшая математика, физика, информатика, геодезия, гидрогеология, почвоведение, дендрология, экология, метеорология и климатология, лесоводство с основами агролесомелиорации, машины и механизмы, механизация лесохозяйственных работ, физиология растений, земледелие, землеустройство, мелиорация, лесоводство и агролесомелиорация; агроэкологическая оценка земель, агроэкологический мониторинг земель; основы ландшафтного проектирования, плодоводство, овощеводство.

Особенностью дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является ее как сельскохозяйственная, так и техническая направленность. Аспирантам в области мелиорации, водном хозяйстве и агрофизике необходимо хорошо ориентироваться в дисциплинах, предшествующим данному курсу. Это предполагает знания принципов и методов проектирования гидромелиоративных систем, проведения необходимых гидравлических и гидрологических расчетов, расчетов режимов орошения с учетом почвенных, климатических условий и физиологических особенностей возделываемых культур.

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов практические занятия), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.**

#### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемый результат освоения дисциплины Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика: способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью дискуссий, разбора конкретных ситуаций, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Результат освоения дисциплины	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1.	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области мелиорации, водного хозяйства агрофизики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы теоретических и экспериментальных исследований в области мелиорации, водного хозяйства агрофизики;</li> <li>- методологию мелиорации и воспроизводства плодородия почв, применения удобрений; ресурсосберегающие способы и техники;</li> <li>- основные направления рационального использования земель различных категорий, способы и техники проведения рекультивационных приемов новых идей при решении практических задач в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать, выделять и критически оценивать основные научные идеи, поступающую новую информацию, избегать стандартных приемов при решении поставленных задач в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</li> <li>- разрабатывать и использовать соответствующие методы и способы осушения, регулирования водного режима почв, использовать агроэкологические геоинформационные системы в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики;</li> <li>- организовать мероприятия по охране и поддержанию состояния плодородных земель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации результатов исследования, а также навыками выбора методов и средств решения задач исследования, проводимых в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</li> <li>- навыками критического анализа полученных данных при решении исследовательских и практических задач по мелиорации, рекультивации земель и предупреждению деградации ландшафтов</li> </ul>

## 5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по мелиорации, почвоведению, гидрогеологии, гидравлики, геодезии, землеустройству, физиологии растений

## 6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

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

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>
Аудиторные занятия	<b>0,78</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14
Семинарские занятия (СЗ)		
в т.ч. контактная работа в период аттестации		
Самостоятельная работа (СРА) <sup>1</sup>	<b>2,19</b>	<b>79</b>
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	<b>0,03</b>	<b>1</b>
	кандидатский экзамен	

<sup>1</sup> Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	ПЗ	Конт роль	
Введение	5	1			4
<b>Раздел I. Мелиорация и охрана земель</b>					
Тема № 1 Районирование видов мелиорации по основным природно-климатическим агроландшафтам Мелиорация и охрана окружающей среды. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности. Применение ГИС-технологий в мелиорации	6	1	2		3
Тема № 2 Современные ресурсосберегающие гидромелиоративные системы	8	2			6
<b>Раздел II. Агрофизика как наука о физических основах формирования урожая.</b>					
Тема № 3 Физические, физико-химические и биологические процессы в системе «почва-растение-атмосфера»	5	1			4
<b>Раздел III Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве</b>					
Тема № 4 Виды поверхностных и подземных вод. Водные ресурсы РФ, государственная водная политика, законодательная база. Особенности водохозяйственных расчетов. Территориальное распределение стока.	5	1			4
Тема № 5 Регулирование местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов	8	1	2		5
<b>Раздел IV. «Мелиорация деградированных агроландшафтов. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель»</b>					
Тема № 6 Теоретические основы рекультивации земель. Рекультивация деградированных ландшафтов. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель	8	2	2		4
Тема № 7 Мелиорация засоленных земель.	9	2	2		5



Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	ПЗ	Контроль	
Эксплуатационные и капитальные промывки. Предупреждение вторичного засоления. Конструкция и расчет дренажа на орошаемых землях Биологические мелиорации деградированных агроландшафтов. Рекультивация выработанных торфяников и загрязненных земель.					
<b>Раздел V. Противопожарные мероприятия на торфяниках. Система двустороннего регулирования водного режима на торфяниках. Пolderные системы</b>					
Тема № 8 Причины и последствия пожаров лесов и торфяников. Противопожарные мероприятия Гидротехнические, агромелиоративные и агрономические условия защиты осушаемых торфяников от пожаров	7	1	2		4
Тема № 9 Способы регулирования водного режима осушаемых торфяников Системы двустороннего регулирования водного режима на торфяниках.	10	2	4		4
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>79</b>

### Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

#### Раздел I. Мелиорация и охрана земель

**Тема 1 Районирование видов мелиорации по основным природно-климатическим агроландшафтам. Мелиорация и охрана окружающей среды. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности. Применение ГИС-технологий в мелиорации**

Особенности агроландшафтов по основным природно-климатическим зонам, критерии их экологической устойчивости. Основные элементы гидрологии, уравнение водного баланса. Экологические проблемы, связанные с мелиоративной деятельностью человека Зоны влияния гидромелиоративных систем на окружающую среду. Меры предотвращения сработки торфа. ГИС-технологии в мелиорации.

**Тема 2 Современные ресурсосберегающие гидромелиоративные системы**

Теоретические основы проектирования современных ресурсосберегающих гидромелиоративных систем. Виды систем по регионам. Системы водоборотного типа. Способы очистки дренажного стока.

**Раздел II. Агрофизика как наука о физических основах формирования урожая.**

**Тема 3 Физические, физико-химические и биологические процессы в системе «почва-растение-атмосфера»**

Фазы почв, их соотношение, плотность твердой фазы, плотность сложения, плотность агрегатов, методы определения, экологическое значение. Влияние на урожай. Классификации почв по гранулометрическому составу. Оценка структуры, влияние на урожай.

Различные формы выражения влажности почвы, методы определения. Почвенно-гидрологические константы, связь с урожаем. Капиллярно-сорбционное давление влаги в почве. Термодинамическое обоснование потенциала влаги, методы определения. Основная гидрофизическая характеристика, зависимость от фундаментальных свойств почв. Приемы и средства регулирования внешних условий жизни растений.

**Раздел III. Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве**

**Тема № 4 Виды поверхностных и подземных вод. Водные ресурсы РФ, государственная водная политика, законодательная база. Особенности водохозяйственных расчетов. Территориальное распределение стока.**

Виды поверхностных и подземных вод. Классификация состава вод. Водные ресурсы РФ, государственная водная политика, законодательная база. Особенности водохозяйственных расчетов. Территориальное распределение стока. Регулирование качества вод и экологического состояния водных бассейнов.

Планирование водопользования при орошении сельскохозяйственных культур. Водоснабжение животноводческих ферм. Определение возвратных и разбавление сточных вод. Оценка удобрительной ценности сточных вод и их осадков. Водоснабжение пастбищных угодий. Составление водохозяйственного баланса

**Тема № 5 Регулирование местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов**

Местный сток и его характеристика. Использование местного стока для лиманного и регулярного орошения. Виды лиманов, их конструкция и расчет. Особенности проектирования системы лиманного орошения среднего слоя за-

топления. Достоинства лиманного орошения. Особенности эксплуатации систем лиманного орошения

Причины возникновения и виды водной эрозии почв. Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Борьба с водной и ирригационной эрозией на склоновых землях. Ирригационная эрозия на склоновых землях при поливе дождеванием. Террасирование склонов, виды террас и основы расчета. Противоэрозионные гидротехнические сооружения

#### **Раздел IV. «Мелиорация деградированных агроландшафтов. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель»**

**Тема № 6 Теоретические основы рекультивации земель. Рекультивация деградированных ландшафтов. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель**

Сущность и содержание рекультивации, как составной части природообустройства, значение мелиорации в осуществлении рекультивации земель. Краткий исторический обзор проводимых работ по рекультивации земель. Объекты рекультивации. Нарушенные и загрязненные земли. Подготовительный этап рекультивации. Рекультивационный режим. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Рекультивация карьерных выемок и отвалов. Основной состав работ, предварительное мелиоративное обустройство.

**Тема № 7 Мелиорация засоленных земель. Эксплуатационные и капитальные промывки. Предупреждение вторичного засоления. Конструкция и расчет дренажа на орошаемых землях Биологические мелиорации деградированных агроландшафтов. Рекультивация выработанных торфяников и загрязненных земель.**

Почвенно-гидрогеологические условия в разработке мероприятий борьбы с засолением. Мелиорация засоленных земель. Искусственный дренаж. Эксплуатационные и капитальные промывки. Расчет промывных норм и промывных режимов орошения. Критическая глубина уровня грунтовых вод и критические солевые режимы на орошаемых землях. Особенности расчета и проектирования систематического дренажа на землях, подверженных засолению. Виды и причины засоления почв, вторичное засоление. Критическая глубина грунтовых вод. Классификация засоленных почв. Мероприятия по предупреждению вторичного засоления. Особенности конструкции и расчет дренажа на орошаемых землях. Методы определения промывных норм. Организация промывки на засоленных землях.

Сущность биологической мелиорации, история развития. Растения-мелиоранты, используемые для рассоления и рекультивации нарушенных земель. Особенности рекультивации выработанных торфяников. Осушительные системы на выработанных торфяниках.

**Раздел V. Противопожарные мероприятия на торфяниках. Система двустороннего регулирования водного режима на торфяниках. Польдерные системы**

**Тема № 8 Причины и последствия пожаров лесов и торфяников. Противопожарные мероприятия Гидротехнические, агромелиоративные и агрономические условия защиты осушаемых торфяников от пожаров**

Антропогенные, климатические и гидрологические факторы, определяющие деградацию торфяных почв и причины возгорания

Агрономические, агромелиоративные и гидротехнические способы защиты осушаемых торфяников от пожаров. Причины возгорания торфяников.

Направление использования торфяных почв, реконструкция существующих односторонних систем осушения, пескование осушаемых торфяников. Обводнение торфяников

**Тема № 9 Способы регулирования водного режима осушаемых торфяников Системы двустороннего регулирования водного режима на торфяниках.**

Влияние гидрогеологических и почвенных условий территории на тепло- и влагообмен торфяных почв. Водный режим осушаемых торфяников, способы увлажнения. Способы увлажнения торфяников. Конструктивные особенности систем двустороннего регулирования водного режима. Осушительно-увлажнительная система.

Польдерные системы, как способ защиты территории от наводнений. Основные элементы польдерной системы. Виды польдеров, типы и особенности конструкций дам. Летние и зимние дамбы. Особенности конструкции и проектирования

**Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
<b>Раздел I. Мелиорация и охрана земель</b>				
	<b>Тема 1 Районирование</b>	<u>Практическое занятие</u>	Разбор	2

<p>видов мелиорации по основным природно-климатическим агроландшафтам. Мелиорация и охрана окружающей среды. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности. Применение ГИС-технологий в мелиорации</p>	<p><u>1.</u> Местный сток и его характеристика. Регулирование местного стока, орошение на местном стоке. Виды лиманов, их конструкция и расчет</p>	<p>конкретных ситуаций</p>	
<p><b>Раздел III Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве</b></p>			
<p><b>Тема №5</b> Регулирование местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов</p>	<p><u>Практическое занятие 2.</u> Системы лиманного орошения. Проектирование мелководных ярусных лиманов. Особенности эксплуатации систем лиманного орошения</p> <p><u>Практическое занятие 3.</u> Борьба с водной и ирригационной эрозией на склоновых землях. Ирригационная эрозия на склоновых землях при поливе дождеванием. Террасирование склонов, виды террас и основы расчета. Противоэрозионные гидротехнические сооружения</p>	<p>Разбор конкретных ситуаций</p> <p>Дискуссия, Разбор конкретных ситуаций</p>	<p>1</p> <p>1</p>
<p><b>Раздел IV. «Мелиорация деградированных агроландшафтов. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель»</b></p>			
<p><b>Тема 6</b> Теоретические основы рекультивации земель. Рекультивация деградированных ландшафтов. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель</p>	<p><u>Практическое занятие 4.</u> Проектирование мероприятий и работ по рекультивации выработанной торфяной залежи</p> <p>Определение параметров открытой осушительной системы на рекультивированном участке и нанесение ее на план.</p>	<p>Проектирование расчёт</p>	<p>2</p>
<p><b>Тема 7</b> Мелиорация</p>	<p><u>Практическое занятие 5.</u></p>	<p>Расчет</p>	<p>2</p>

<p>засоленных земель. Эксплуатационные и капитальные промывки. Предупреждение вторичного засоления. Конструкция и расчет дренажа на орошаемых землях Биологические мелиорации деградированных агроландшафтов. Рекультивация выработанных торфяников и загрязненных земель.</p>	<p>Расчет промывных норм. Критическая глубина уровня грунтовых вод. Особенности расчета и проектирования систематического дренажа на землях, подверженных засолению.</p>		
<p><b>Раздел V. Противопожарные мероприятия на торфяниках. Система двустороннего регулирования водного режима на торфяниках. Польдерные системы</b></p>			
<p><b>Тема 8</b> Причины и последствия пожаров лесов и торфяников. Противопожарные мероприятия Гидротехнические, агро-мелиоративные и агрономические условия защиты осушаемых торфяников от пожаров</p>	<p><u>Практическое занятие 6.</u> Гидрологические расчеты, определение составляющих водного баланса территории. Водно-физические свойства торфяных почв</p>	<p>Разбор конкретных ситуаций, расчет</p>	2
<p><b>Тема 9</b> Способы регулирования водного режима осушаемых торфяников. Системы двустороннего регулирования водного режима на торфяниках.</p>	<p><u>Практическое занятие 7.</u> Регулирование влажности почвы при увлажнении торфяников. Водно-балансовые расчеты</p>	<p>Расчет</p>	2
	<p><u>Практическое занятие 8.</u> Особенности конструкции осушительно-увлажнительных систем, принципы проектирования Пропускная способность и гидравлический расчет элементов осушительно-увлажнительной сети.</p>	<p>Разбор конкретных ситуаций, проектирование</p>	2
<p><b>Итого по дисциплине (модулю)</b></p>			<b>14</b>

### 7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (21% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 4 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема №5 Регулирование местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противозрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Тема №7 Расчет промывных норм. Критическая глубина уровня грунтовых вод. Особенности расчета и проектирования систематического дренажа на землях, подверженных засолению.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Тема 6 Теоретические основы рекультивации земель. Рекультивация деградированных ландшафтов. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель	Л	Научно-исследовательский семинар	2
Всего				6

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине: Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины: Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел I мелиорация и охрана земель</b>			
1.	Тема 1 Районирование видов мелиорации по основным природно-климатическим агроландшафтам Мелиорация и охрана окружающей среды. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности.	1. Зоны влияния гидромелиоративных систем на окружающую среду. 2. Меры предотвращения сработки торфа. 3. ГИС-технологии в мелиорации. 4. Методы и технологии информационного обеспечения мелиоративной деятельности	3
2.	Тема 2 Современные ресурсосберегающие гидромелиоративные системы	1. Способы очистки дренажно-сбросных вод 2. Системы водооборотного типа 3. Ресурсосберегающие способы полива 4. Системы управления регулирования основными факторами жизни растений	6
...	<b>Раздел II. Агрофизика как наука о физических основах формирования урожая.</b>		
	Тема 3 Физические, физико-химические и биологические процессы в системе «почва-растение-атмосфера»	1. Агрофизические показатели плодородия почв 2. Влияние гранулометрического состава на плодородие почв 3. Оптимальное содержание влаги и воздуха в почве при проведении мелиорации 4. Физические, физико-химические и биологические процессы, протекающие в системе «почва-растение- атмосфера»	4
<b>Раздел III. Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве</b>			
...	Тема №4 Виды поверхностных и подземных вод. Водные ресурсы РФ, государственная водная политика, законодательная база. Особенности водохозяйственных расчетов. Территориальное распределение стока	1. Регулирование качества вод и экологического состояния водных бассейнов. 2. Оценка допустимого антропогенного воздействия на водные объекты. 3. Методы оценки и прогноза экстремальных характеристик гидрологических процессов в условиях антропогенного воздействия и возможных изменений климата.	4
	Тема № 5 Регулирова-	1. Особенности расчета и проектирования	5



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	ние местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов	системы лиманов среднего слоя затопления. 2. Достоинства лиманного орошения. 3. Особенности эксплуатации систем лиманного орошения 4. Ирригационная эрозия на склоновых землях при поливе дождеванием. 5. Противоэрозионные гидротехнические сооружения. Грунтовые сооружения 6. Виды террас и основы расчета.	
...	<b>Раздел IV. «Мелиорация деградированных агроландшафтов. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель»</b>		
	Тема 6 Теоретические основы рекультивации земель. Рекультивация деградированных ландшафтов. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель	1. Подготовительный этап рекультивации. 2. Рекультивационный режим. 3. Технический и биологический этапы рекультивации осушенных и нарушенных земель. 4. Способы рекультивации земель по видам нарушений. 5. Рекультивация карьерных выемок и отвалов. 6. Основной состав работ	4
	Тема 7 Мелиорация засоленных земель. Эксплуатационные и капитальные промывки. Предупреждение вторичного засоления. Конструкция и расчет дренажа на орошаемых землях Биологические мелиорации деградированных агроландшафтов. Рекультивация выработанных торфяников и загрязненных земель.	1. Критическая глубина грунтовых вод. 2. Классификация засоленных почв. 3. Мероприятия по предупреждению вторичного засоления. 4. Особенности конструкции и расчет дренажа на орошаемых землях 5. Методы определения промывных норм. 6. Организация промывки на засоленных землях 7. История развития биологической мелиорации 8. Растения-мелиоранты, используемые для рассоления и рекультивации нарушенных земель. 9. Особенности рекультивации выработанных торфяников. 10. Осушительные системы на выработанных торфяниках	5
	<b>Раздел V. Противопожарные мероприятия на торфяниках. Система двустороннего регулирования водного режима на торфяниках. Пальдерные системы</b>		
	Тема 8 Причины и последствия пожаров лесов и торфяников. Противопожарные мероприятия Гидротехнические, агрометеорологические и агрономические условия защиты	1. Климатические и гидрологические факторы, определяющие деградацию торфяных почв 2. Антропогенные и гидрологические причины возгорания торфяников 3. Направление использования торфяных почв, 4. Реконструкция существующих односто-	4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	осушаемых торфяников от пожаров	ронных систем осушения, 5. Пескование осушаемых торфяников.	
	Тема 9 Способы регулирования водного режима осушаемых торфяников Системы двустороннего регулирования водного режима на торфяниках.	1. Способы увлажнения торфяников 2. Водный режим осушаемых торфяников, 3. Шлюзование торфяников. 4. Конструктивные особенности систем двустороннего регулирования водного режима. 5. Осушительно-увлажнительная система. 6. Основные элементы польдерной системы. 7. Типы и особенности конструкций дамб. 8. Летние и зимние дамбы. Особенности конструкции, расчета и проектирования.	4
	Подготовка к экзамену		36
	<b>ВСЕГО</b>		<b>79</b>

**9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы, включающие:**

**Паспорт оценочного средства**

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть	Оценочные средства		Способ контроля
			Наименование	№ задания	
1	Раздел III Водные ресурсы и регулирование стока. Водопользование в сельском хозяйстве, Тема № 5 Регулирование местного стока. Лиманное орошение Система комплексных противоэрозионных мероприятий. Недопущение образования и роста оврагов ....	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики	КР	№1	Проект, работа над практическим заданием
2	Раздел IV, «Мелиорация деградированных агроландшафтов. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель» Тема № 7 Мелиорация засоленных земель. Эксплуатационные и капитальные промывки. Предупреждение вторичного засоления.		КР	№2	Работа над практическим заданием

	Конструкция и расчет дренажа на орошаемых землях Биологические мелиорации деградированных агроландшафтов. Рекультивация выработанных торфяников и загрязненных земель.				
--	--	--	--	--	--

**Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины**

№ п/п	Результат освоения дисциплины или его часть	Уровень сформированности результата освоения дисциплины		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики	<p>Знать:</p> <p>Общие, но не структурированные основные методы научно-исследовательской деятельности в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</p> <p>Уметь: В целом успешно, но не систематически самостоятельно ставить задачу исследований, выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, касающихся нарушенных и подлежащих</p>	<p>Знать</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов научно-исследовательской деятельности в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</p> <p>Уметь:</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в самостоятельной постановке задач исследований в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики, проводить анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач</p> <p>Владеть:</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации</p>	<p>Знать:</p> <p>Сформированные систематические знания основных методов научно-исследовательской деятельности в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики</p> <p>Уметь:</p> <p>Сформированное умение самостоятельно ставить задачу исследований в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>Владеть: Успешное и систематическое применение навыков анализа и оценки современного состояния вопроса в области агрофизики почв, осушаемого, орошаемого земледелия и рекультивации</p>

	<p>мелиорации земель Владеть: В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по выбранной теме исследований на мелиорируемых и рекультивируемых землях; а также навыков выбора методов и средств решения поставленных задач исследования по оптимизации мелиоративного режима</p>	<p>по выбранной теме исследований на мелиорируемых и рекультивируемых землях; а также навыков выбора методов и средств решения поставленных задач исследования по оптимизации мелиоративного режима</p>	<p>нарушенных земель, навыков выбора методов и средств решения поставленных задач исследования по оптимизации мелиоративного режима</p>
--	---	---	---

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика»

- Контрольные задания

### 1. Контрольная работа № 1.

Расчёт системы ярусных лиманов мелкого затопления

#### *Исходные данные для проектирования*

Требуется запроектировать лиманное орошение участка, расположенного на пологом склоне в степной зоне. Источник орошения - весенний сток талых вод. Площадь водосбора  $A_v = \dots$  га; средняя многолетняя норма весеннего стока в районе расположения участка  $h_m = \dots$  мм; модульный коэффициент, соответствующий 40% вероятности превышения стока  $f = \dots$ .

Суммы осадков, выпадающих в вегетационный, тёплый и холодный невегетационный периоды:  $\Sigma P_1 = \dots$ ;  $\Sigma P_2 = \dots$ ;  $\Sigma P_3 = \dots$  мм. Коэффициенты использования осадков соответственно вышеперечисленным периодам:  $\mu_1 = 0.45$ ;  $\mu_2 = 0.42$  и  $\mu_3 = 0.40$ . Продолжительность расчётного паводка  $T = \dots$  сут. Объём грунтовых вод, используемый растениями  $V_{gr} = \dots$  м<sup>3</sup>/га. Орошаемую площадь предполагается использовать под кормовой севооборот:

1. Люцерна - 3 поля;
2. Кукуруза - 1 поле;
3. Рожь - 1 поле;
4. Ячмень под покровом люцерны - 1 поле.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что представляет собой лиман?
2. Дайте определение лиманного орошения
3. Перечислите достоинства лиманного орошения
4. Виды лиманов по местоположению и по глубине затопления

5. Конструкция лимана мелкого затопления
6. На какой процент обеспеченности рассчитывают системы лиманного орошения
7. Как определить объем воды при расчете лиманов?
8. Как определить оросительную норму лиманного орошения?
9. Какие культуры возделывают при лиманном орошении?
10. Основной недостаток лиманного орошения?

## 2. Контрольная работа № 2. Организация промывки засоленных земель

### *Исходные данные*

На участке старого орошения площадью 200 га в почве содержатся соли натрия. В результате длительного орошения произошло вторичное засоление активного слоя. Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо организовать промывку почвы.

почвы тяжелого механического состава; объемная масса верхнего метрового слоя  $\Delta = \dots$  г/см<sup>3</sup>; наименьшая влагоемкость почвы при глубине грунтовых вод 3 м от поверхности земли  $\gamma_{\text{нв}} = \dots\%$ ,

фактическая влажность этого горизонта к моменту промывки  $\gamma_{\text{ф}} = \dots\%$  массы сухой почвы. В метровом слое, подлежащем промывке, содержится  $Z_{\text{исх}} = 0\ \dots\%$  воднорастворимых солей. допустимое их содержание  $Z_{\text{д}} = 0,3\%$  массы сухой почвы. Засоление сульфатное, коэффициент промывки  $K_{\text{пр}} = \dots$  м<sup>3</sup>/т.

### *Контрольные вопросы*

1. Причины засоления и классификация засоленных земель?
2. Что подразумевают под вторичным засолением орошаемых земель?
3. Причины вторичного засоления?
4. Что такое критическая глубина грунтовых вод?
5. Что подразумевают под критической концентрацией солей?
6. Какие культуры относят к солеустойчивым культурам?
7. Перечислите мероприятия, предотвращающие вторичное засоление земель
8. Что относят к гидротехническим мероприятиям борьбы с засолением?
9. Как рассчитать промывную норму?
10. Какие виды дренажа используют на орошаемых землях?

### Контрольная работа № 3.

#### Борьба с водной эрозией. Террасирование склонов

Для сельскохозяйственного освоения и использования склона необходимо запроектировать террасы и разместить их на склоне оврага, подобрать соответствующие культуры для выращивания на этих террасах.

### *Исходные данные*

На участке, план которого приведен на рисунке, поверхность склона покрыта суглинистой почвой, подстилаемой хорошо водопроницаемой подпочвой. Рельеф участка спокойный. В данном районе интенсивность ливневых дождей  $I = \dots$  мм/ч, максимальная продолжительность ливня  $T = \dots$  ч.

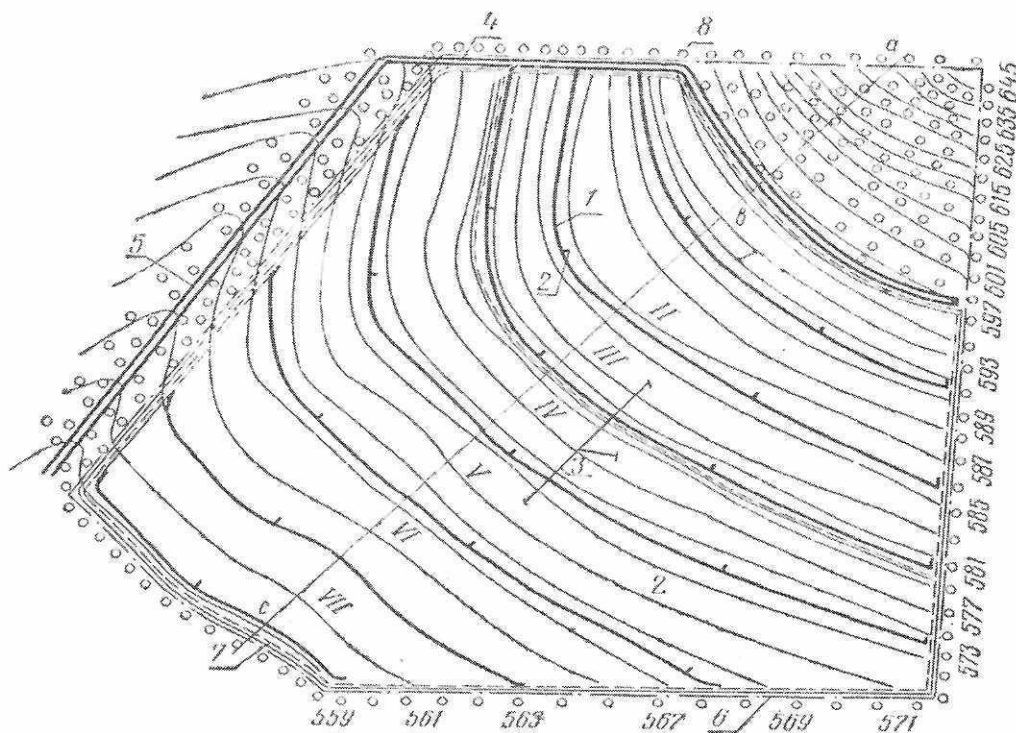


Рис.1 Пример плана террасированного склона:

- 1- вал гребенчатой террасы; 2- шпора; 3- терраса; 4- нагорный канал; 5- ливнесброс; 6- граница участка; 7- дорога; 8- лесная полоса.

#### Контрольные вопросы:

1. Причины и виды водной эрозии?
  2. Способы борьбы с водной эрозией
  3. Агротехнические способы предотвращения и борьбы с водной эрозией
  4. Что относится к гидротехническим способам борьбы с водной эрозией?
  5. Какие гидротехнические сооружения относятся к противоэрозионным сооружениям?
  6. Виды террас и принцип выбора при проектировании?
  7. Особенности конструкции применения гребневых террас?
  8. Особенности конструкции и применения траншейных террас?
  9. Особенности конструкции и применения ступенчатых террас?
- Какие бывают противоэрозионные земляные сооружения?

- Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принятой на Ученом совете института и утвержденной профильным проректором.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

В критерии оценки знаний входят:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	оценку «отлично» заслуживает аспирант, 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.
«ХОРОШО»	оценку «хорошо» заслуживает аспирант, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	оценку «удовлетворительно» заслуживает аспирант, 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.
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает аспирант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен

## 10. Ресурсное обеспечение:

### 10.1 Перечень основной литературы

1. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель: учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1808-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168781>
2. Дубенок Н.Н., Гидротехнические сельскохозяйственные мелиорации. /Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б./ Учебное пособие. Практикум. М. Проспект, 2016, 336с.
3. 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>>.
4. Дубенок Н.Н. Гидротехнические мелиорации сельскохозяйственных и лесных земель: учебное пособие / Н. Н. Дубенок, К. Б. Шумакова, Р. В. Калиниченко; Москва: 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/10.34677/2018.0>

## 10.2 Перечень дополнительной литературы

1. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. – Москва: «КолосС», 2009.
2. Дубенок Н.Н., Шенцева Е.В. Технология возделывания ранних баклажан при капельном орошении. СПб, АФИ, 2014. – 246с.
3. Шумакова К.Б., Калиниченко Р.В., Тельцов А.П. Регулирование водного режима. Организация полива сельскохозяйственных и декоративных культур. М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2013. -189 с.
4. «Мелиорация и водное хозяйство», Двухмесячный теоретический и научно-практический журнал. 2023г. N: 1-3; 2022г. N: 1-5; 2021г. N: 1,2,3,5,6; 2017г. N: 1-6;
5. Дубенок Н.Н. Ресурсосберегающие и ландшафтоулучшающие технологии орошения на склоновых землях. М.: Агробизнесцентр, 2006.- 311с.
6. Зайдельман Ф.Р. Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов. Генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация.; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. почвоведения. - Москва: Красанд, 2013. - 419 с

## 10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Почвенные ресурсы. Мелиорация. [Электронный ресурс]. URL <http://hnu.docdat.com/docs/index-224348.html>
2. Большая публичная библиотека, Рекультивация земель. [Электронный ресурс]. URL [http://www.pr-j.ru/selskoe-lesnoe-hozyajstvo-i-zemlepolzovanie/rekultivaciya-zemel\\_2.htm](http://www.pr-j.ru/selskoe-lesnoe-hozyajstvo-i-zemlepolzovanie/rekultivaciya-zemel_2.htm)
3. Правовое регулирование рекультивации, консервации и мелиорации земель [Электронный ресурс]. URL [http://lawtoday.ru/razdel/biblo/zemprav/DOC\\_037.php](http://lawtoday.ru/razdel/biblo/zemprav/DOC_037.php)
4. Наш лес. Рекультивация лесных земель. [Электронный ресурс]. URL [http://borrozaz.ru/razvedenie\\_lesov/rekuljtivaciya\\_lesnyh\\_zemelj](http://borrozaz.ru/razvedenie_lesov/rekuljtivaciya_lesnyh_zemelj)
5. Электронный каталог Российской национальной библиотеки: научная и учебная литература, авторефераты диссертаций, картографические материалы. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru).
6. Официальный сайт ГПНТБ СО РАН предоставляет доступ к каталогам, ресурсам и услугам, возможность on-line заказа изданий. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru).

## 10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные систем:

1. MapinfoProfessional, версия 11
2. ArcGis
3. Реферативная база данных Агрикола
4. Поисковые системы: Rambler, Yandex, Google



## 10.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специализированные аудитории, две из которых оборудованы средствами мультимедиа, а также стендами, макетами, в т.ч. образцами и макетами некоторых гидротехнических сооружений, гидромелиоративных систем, дренажных труб, коллекторов с защитными материалами.
2. Учебные и научно-популярные фильмы.
3. Лаборатория с наличием различных дождевальных установок, фрагментов капельного орошения, синхронного импульсного дождевания, макетов поверхностного способов полива и закрытой оросительной сети для полива дождеванием.

Кафедра располагает следующими учебными и научно-исследовательскими приборами и инструментами: тензиометры, влагомер, тахеометр Leica, весы электронные, бюксы и др.

### 10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» необходимы стандартно оборудованные как лекционные аудитории, так и для проведения практических занятий, видеопроектор, экран настенный, а также **компьютерный класс**

### 10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных средствами мультимедиа.

Для реализации компетентностного подхода в обучении необходима **гидротехническая лаборатория**, которая должна быть оснащена гидравлическим лотком, лотком с песком, прибором Дарси, гидрометрической вертушкой, водометром-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, Необходим также компьютерный класс с персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть, программное обеспечение, сканеры, цветные лазерные принтеры, доступ в INTERNET

## 11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

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 аспирантом предыдущего материала.

Особое внимание при самостоятельной работе аспиранта следует обратить на темы 1,3,4,8, а также вопросам, поднимаемым в контрольных работах. Эти вопросы очень важны для понимания проблемы в целом и выработки методов и способов ее решения, что особенно ценно при проведении критического анализа и поиска наиболее актуальной темы исследований, а также постановке опыта и интерпретации полученных результатов исследования.

Предложенные вопросы для самостоятельной работы будут способствовать углубленному пониманию проблемы по выбранной теме, наиболее приближенной к теме исследований аспиранта

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)**

Спецификой дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является ее комплексность, которая подразумевает активное использование аспирантом знаний, приобретенных ранее в области математики, почвоведения, геодезии, геологии, землеустройства и мелиорации. Задачей преподавателя является представление нового материала в виде целостной проблемы, которую аспирант должен 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 2,3,5,7, а также научно-исследовательские семинары практических занятий 2, 4 и 6) в сочетании с внеаудиторной работой аспиранта. Разбор конкретных ситуаций включает обязательные элементы проектирования выбранных решений.

На научно-исследовательские семинары предусматривается приглашение видных ученых из научно-исследовательских институтов (ВНИИГиМ, АФИ, НИИ орошаемого земледелия и т.д.)

Эти методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у аспирантов творческих способностей, уверенной междисциплинарной ориентации и самостоятельности как при выборе темы, методов исследования, так и аргументированной интерпретации полученных результатов исследования

### **Авторы рабочей программы:**

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

Шумакова К. Б., к.с.-х.н., доцент



(подпись)



(подпись)