

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Дворникова Татьяна Александровна  
 Должность: врио проректора по учебной работе  
 Дата подписания: 31.05.2026 11:41:50  
 Уникальный программный ключ:  
 81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ (ФГБОУ ВО ГУЗ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

/А.М. Суховская/



2026 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| 2. Образовательный компонент                                             |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| (шифр и название дисциплины)                                             |                                                  |
| 2.1 Дисциплины (модули)                                                  |                                                  |
| 2.1.4 Специальная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» |                                                  |
| Группа научных специальностей                                            | 4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство        |
| Научная специальность                                                    | 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика |
| (шифр и название программы аспирантуры)                                  |                                                  |
| Отрасль науки                                                            | Сельскохозяйственные                             |
| Уровень подготовки                                                       | Подготовка кадров высшей квалификации            |
| Форма освоения                                                           | Очная                                            |
| Срок освоения программы                                                  | 4 года                                           |

Москва, 2026

Программа дисциплины (модуля) 2.1.4 «Специальная дисциплина» по специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

РАЗРАБОТЧИКИ:

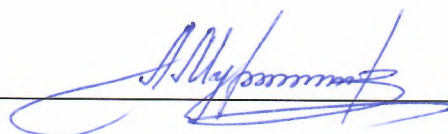
| ФИО            | Ученая степень, ученое звание                                                                                                     | Должность                                                   | Подпись, дата                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Морковкин Г.Г. | руководитель программы аспирантуры по научной специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, д.с.-х.н., профессор | Профессор<br>Кафедры почвоведения, мелиорации и геоэкологии |  |

Рассмотрена на заседании кафедры «Почвоведения, мелиорации и геоэкологии» от «15» августа 2026 г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Директор НМО ПиАНК,

д.э.н., профессор



/А.А. Мурашева/

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Общие положения.....                                                                                                        | 4  |
| 1.1   | Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....                                                                     | 4  |
| 1.2   | Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) программы аспирантуры.....                                                       | 4  |
| 2     | Планируемые результаты освоения дисциплины и требования к ним...                                                            | 6  |
| 3     | Структура и содержание дисциплины (модуля).....                                                                             | 8  |
| 3.1   | Объем дисциплины и виды учебной работы. ....                                                                                | 8  |
| 3.2   | Содержание дисциплины (модуля) .....                                                                                        | 8  |
| 3.2.1 | Разделы лекционных занятий дисциплины (модуля).....                                                                         | 8  |
| 3.2.2 | Разделы практических занятий дисциплины (модуля).....                                                                       | 10 |
| 3.2.3 | Самостоятельная работа обучающихся.....                                                                                     | 12 |
| 4     | Образовательные технологии.....                                                                                             | 13 |
| 5     | Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)..... | 13 |
| 5.1   | Текущий контроль.....                                                                                                       | 13 |
| 5.2   | Промежуточный контроль.....                                                                                                 | 14 |
| 5.2.3 | Критерии оценки уровня знаний.....                                                                                          | 14 |
| 5.3.1 | Балльная структура оценки.....                                                                                              | 14 |
| 5.4   | Итоговый контроль по дисциплине.....                                                                                        | 15 |
| 6     | Самостоятельная работа аспирантов.....                                                                                      | 15 |
| 6.1   | Организация самостоятельной работы аспирантов .....                                                                         | 15 |
| 6.2   | Консультации .....                                                                                                          | 15 |
| 7     | Организация обучения по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.....                          | 16 |
| 8     | Учебно-методическое и информационное обеспечение по дисциплине (модулю).....                                                | 17 |
| 8.1   | Рекомендуемая литература.....                                                                                               | 17 |
| 8.2   | Программное обеспечение.....                                                                                                | 19 |
| 8.3   | Электронные ресурсы и базы.....                                                                                             | 20 |
| 9     | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)...                                                                  | 21 |
|       | Лист согласования.....                                                                                                      | 22 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина 2.1.4 «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является обязательной дисциплиной и включена в раздел 2.1 «Дисциплины (модули)» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Для полноценного освоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания в сфере «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика», полученные на предыдущих уровнях образования.

Дисциплина 2.1.4 «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы. Особенностью дисциплины является подготовить аспиранта к решению задач научно-исследовательского характера по мелиорации, водному хозяйству и агрофизике, приобрести навыки исследований в сфере агрономии, почвоведения, агрофизики, мелиорации, водного хозяйства в целях системного анализа состояния и использования земель, для обеспечения устойчивого развития сельских территорий. Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Дисциплина 2.1.4 «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» обеспечивает реализацию Федеральных государственных требований (ФГТ) по научной специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика для соответствующей отрасли науки.

### **1.2 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) программы аспирантуры**

**Цель дисциплины** – является получение аспирантами целостного представления по мелиорации, водному хозяйству и агрофизике, формированию исследовательской компетентности в сфере определения путей и способов развития

комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель для повышения рентабельности и конкурентоспособности сельского хозяйства, формирование у обучающихся целостного естественнонаучного представления о материальном мире и знаний о научном инструментарии, умений использовать его в научно-исследовательской работе, предусмотренной учебным планом аспирантуры, позволяющих успешно вести дальнейшую научно-исследовательскую деятельность, а именно:

- углубить, расширить и усовершенствовать базовые профессиональные знания и умения, обучающихся в области мелиорации земель, оптимизации водопользования, оценки агрофизического и физико-химического состояния почв, теоретического и экспериментального обоснования его улучшения;

- актуализировать и углубить знания, обучающихся по теоретико-методологическим и технологическим аспектам научно-исследовательской деятельности в сфере мелиорации, водного хозяйства и агрофизики;

- сформировать умения системного подхода при освоении и применении современных методов мониторинга компонентов агроэкосистем (почв, агроценозов, приземного слоя атмосферы), анализе научной информации, полученной в процессе выполнения мониторинговых исследований;

- сформировать мотивационные установки к научно-исследовательской деятельности, совершенствованию и развитию методов изучения состояния земельных ресурсов, мониторинга земель и эффективности их использования в отечественной и зарубежной практике; проведению фундаментальных исследований в области научных основ организации землепользования, территориального планирования и зонирования.

На основе изучения дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» и самостоятельной работы обучающийся должен получить современное системное представление о структуре и тенденциях развития как российской, так и международной науки в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики.

### **Задачи дисциплины (модуля):**

- изучение основных направлений, методологических и методических приемов мелиорации, водного хозяйства и агрофизики;
- ознакомление с основными методами мелиорации, водного хозяйства и агрофизики;
- раскрыть особенности методических приемов мелиорации, водного хозяйства, агрофизики и приборной базы, используемой для их проведения;
- активизировать знания в области экологии, их применение при изучении методов обеспечения охраны окружающей среды, экологической экспертизы природных экосистем и территорий;
- развитие представлений о конкретных механизмах и экологических характеристиках, и особенностях построения динамических моделей состояния земель и других природных ресурсов.
- подготовка аспиранта к реализации задач научно-методического характера в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ**

В результате освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

**знать:** теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методологию проведения исследования в выбранной сфере деятельности; современное состояние науки в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики; методологию проведения научно-исследовательской деятельности в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики; современные методы исследований в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики; типы и виды мелиорации, их особенности и

условия применения; методы регулирования водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв; особенности функционирования мелиоративных систем и технологии мелиорации земель; правовые основы мелиорации земель; современные информационные технологии и ресурсные базы, необходимые для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики.

**уметь:** формулировать научную проблему, генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов; использовать методологические и методические приемы мелиорации и мониторинга; самостоятельно проводить эксперименты по исследованию состояния земель и других природных ресурсов; применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; анализировать природно-климатическую характеристику территории (геоморфологию, рельеф, гидрологические, гидрогеологические, инженерно-геологические и почвенно-мелиоративные условия); провести оценку состояния мелиорируемых земель, водного хозяйства и других природных ресурсов, построить динамическую модель их состояния и сделать научно-обоснованные выводы; использовать методы мониторинга для определения степени устойчивости использования мелиорируемых земель, почв, водного хозяйства и других природных ресурсов; определять необходимость и приоритетность проведения мелиоративных мероприятий; составить прогноз состояния мелиорируемых земель, почв, водного хозяйства и других природных ресурсов конкретного региона и сформировать рекомендации по решению проблем в состоянии и использовании земель, водного хозяйства и других природных ресурсов.

**владеть:** системой и спецификой организации мелиорации, ведения водного хозяйства, использования агрофизических параметров компонентов агроэкосистем; методами планирования, подготовки, проведения исследования, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области мелиорации,

водного хозяйства и агрофизики; методологическими и методическими приемами исследования состояния и использования земель и других природных ресурсов; навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных, необходимыми знаниями для освоения теоретических основ и методов мониторинга мелиорированных земель, объектов водного хозяйства, агрофизического и физико-химического состояния почв; навыками анализа и синтеза результатов исследований, полученных с применением современных методов мониторинга мелиорированных земель, объектов водного хозяйства, агрофизического и физико-химического состояния почв.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины 2.1.4 Специальная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 108 академических часа, 3 зачётные единицы, семестр – 5.

| Вид работы                                | Всего акад. часов | Акад. часы в 5 – ом семестре |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Аудиторные занятия, в том числе:          | 48                | 48                           |
| Лекции                                    | 12                | 12                           |
| Практические занятия                      | 36                | 36                           |
| Самостоятельная работа                    | 60                | 60                           |
| Вид промежуточной аттестации              | реферат           | реферат                      |
| Общая трудоемкость дисциплины, акад. час. | 108               | 108                          |
| з. е.                                     | 3                 | 3                            |

#### 3.2 Содержание дисциплины (модуля)

В план подготовки входят лекции, практические/семинарские занятия и самостоятельная работа.

##### 3.2.1 Разделы лекционных занятий дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекционных занятий                                                                                     | Трудоемкость в акад. час. |
|-------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1     | Раздел 1. Мелиорация почв.      | Тема 1. Мелиорация как важнейшее средство интенсивного использования земли. Понятие и виды мелиорации. | 2                         |



| № п/п | Наименование раздела дисциплины    | Лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость в акад. час. |
|-------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|       |                                    | Научные проблемы в области мелиорации. Характеристика потребности в различных видах мелиорации по природно-почвенным зонам.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
| 2     |                                    | <b>Тема 2. Оросительные мелиорации.</b> Потребности в оросительных мелиорациях и их задачи. Оросительная норма. Поливная норма и виды поливов. Режим орошения, оросительный гидромодуль и орошение севооборотного участка. Техника полива. Подготовка поля к поливу и планировка поверхности орошаемого массива. Поверхностное орошение. Полив напуском по полосам. Полив по бороздам. Полив затоплением. Дождевание. Виды дождевания и дождевальных оросительных систем. Современные дождевальные устройства. Аэрозольное орошение. Внутрипочвенное орошение. Капельное орошение. | 2                         |
| 3     |                                    | <b>Тема 3.осушительные мелиорации.</b> Потребности в осушительных мелиорациях и их задачи. Виды осушаемых земель, их географическое распространение, современное и перспективное использование в сельскохозяйственном производстве. Основные методы осушения, элементы осушительных систем и схемы осушения. Выбор схемы осушения в зависимости от типа водного питания и характера сельскохозяйственного использования земель.                                                                                                                                                    | 2                         |
| 4     | <b>Раздел 2. Водное хозяйство.</b> | <b>Тема 4. Водное хозяйство и его составляющие.</b> Определение и задачи водного хозяйства, основные проблемы водного хозяйства. Водные ресурсы и их распределение, задачи управления водными ресурсами. Современная организационно-функциональная структура управления водным хозяйством России.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                         |
| 5     | <b>Раздел 3. Агрофизика почв.</b>  | <b>Тема 5. Агрофизические основы взаимодействия почв с окружающей средой.</b> Физические основы формирования урожая. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                         |
| 6     |                                    | <b>Тема 6. Агрофизика продукционного процесса в растениях.</b> Фотосинтез и дыхание растений. Влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза (влияние интенсивности и спектрального состава света; влияние влажности почвы и температуры приземного воздуха на фотосинтез; минеральное питание и концентрация CO <sub>2</sub> в атмосфере).                                                                                                                                                                                                                              | 2                         |
|       |                                    | <b>ВСЕГО акад. час.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12</b>                 |

### 3.2.2 Разделы практических занятий дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Трудоемкость в акад. час. |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1     | <b>Раздел 1. Мелиорация почв.</b> | Почва как объект мелиорации. Факторы почвообразования.<br>Почвы - непосредственный объект мелиорации. Анализ факторов почвообразования. Климат. Почвообразующие породы. Рельеф и степень дренированности территории. Биологический фактор. Возраст и эволюция мелиорированных почв.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                         |
| 2     |                                   | Влажность и водные свойства почв.<br>Влажность почв. Почвенно-гидрологические константы. Водный баланс и типы водного режима почв. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                         |
| 3     |                                   | Источники воды для орошения. Виды оросительных мелиораций.<br>Задачи орошения и потребность растений в воде. Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива. Классификация видов орошения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                         |
| 4     |                                   | Постоянно действующая оросительная система. Составные элементы постоянно действующей оросительной системы. Источники орошения, водозаборные сооружения, транспортирующая и оросительная сети. Коллекторно-дренажная и оградительная сети. Сооружения на каналах оросительной сети. Дорожная сеть, лесополосы. Коэффициент земельного использования.                                                                                                                                                                                                                            | 2                         |
| 5     |                                   | Виды осушаемых земель, их географическое распространение, современное и перспективное использование в сельскохозяйственном производстве. Основные методы осушения, элементы осушительных систем и схемы осушения. Выбор схемы осушения в зависимости от типа водного питания и характера сельскохозяйственного использования земель. Способы и техника осушения.                                                                                                                                                                                                               | 2                         |
| 6     |                                   | Мелиорация засоленных почв.<br>Распространение и генезис засоленных почв. Провинции и ареалы соле-накопления в России. Геохимия и закономерности миграции и аккумуляции солей в природных и антропогенных ландшафтах и почвах. Типы засоления. Солевой профиль почв. Почвенно-мелиоративная оценка засоленных почв. Вторичное засоление. Мелиорация засоленных почв. Эксплуатационные и капитальные промывки. Расчет промывных норм и промывных режимов орошения. Способы промывок. Критическая глубина уровня грунтовых вод и критические солевые режимы на орошаемых землях. | 2                         |
| 7     |                                   | Мелиорация солонцовых почв.<br>Генезис и распространение солонцеватых почв                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                         |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость в акад. час. |
|-------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|       |                                    | на территории России. Связь с условиями почвообразования. Особенности строения профилей солонцов. Коллоидно-химические свойства и состав поглощенных оснований в солонцах. Принципы и методы мелиорации солонцов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| 8     |                                    | Правовое регулирование мелиорации земель. Состояние современного российского законодательства о мелиорации земель. Направление совершенствования правового режима мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Основные векторы развития правового регулирования государственного управления в сфере мелиорации земель. Поддержка проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, как одно из направлений государственной аграрной правовой политики. Федеральный закон от 10.01.1996 г. № 4 ФЗ «О мелиорации земель». | 2                         |
| 9     | <b>Раздел 2. Водное хозяйство.</b> | Распределение воды на земном шаре. Роль воды в сфере человеческой деятельности как фактора повышения эффективности общественного производства. Специфика комплексного использования водных ресурсов. Воспроизводство водных ресурсов. Основные документы по вопросам охраны и рациональному использованию водных ресурсов. Водный кодекс РФ.                                                                                                                                                                                                                        | 2                         |
| 10    |                                    | Водоохранное обустройство территории. Понятие о водоохранной зоне. Ограничения при использовании водоохранных зон. Правила строительства около водного объекта. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Региональная обеспеченность РФ водными ресурсами. Бассейновый подход к использованию водных ресурсов РФ.                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         |
| 11    |                                    | Поверхностные и подземные воды: пресные, соленые и геотермальные. Физико-химические свойства природной воды. Показатели качества природной воды. Требования водопользователей к качеству воды. Факторы формирования химического состава воды. Оценка качества состояния водных ресурсов. Методы и критерии оценки загрязнения водных объектов. Интегральный показатель оценки водных ресурсов.                                                                                                                                                                      | 2                         |
| 12    |                                    | Водохозяйственный комплекс и водохозяйственная система. Управление водохозяйственным комплексом бассейна. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                         |
| 13    |                                    | Водохозяйственный баланс как раздел водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные балансы (ВХБ), их виды, структура, принципы составления, методологические основы расчета, анализ ВХБ. Регламентация изъятия воды из водных объектов. ПДИ - предельно допустимое                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                         |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость в акад. час. |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|       |                                   | изъятие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
| 14    |                                   | Цели и задачи рационального использования водных ресурсов, методы экономии воды и ее охраны от загрязнения, их эффективность. Мероприятия по сохранению и восстановлению чистоты водоемов: сокращение организованного сброса бытовых, производственных и дождевых сточных вод, защита водоемов от неорганизованного стока дождевых и дренажных вод; стимулирование процесса самоочищения водоемов, очистка уже загрязненных водоемов. Прогнозирование состояния водных ресурсов с учетом водоохраных мероприятий. | 2                         |
| 15    | <b>Раздел 3. Агрофизика почв.</b> | Твердая фаза почв. Гранулометрический состав. Методы определения гранулометрического состава почв. Плотность почвы. Плотность твердой фазы почвы. Агрофизическое значение плотности почвы. Порозность почвы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                         |
| 16    |                                   | Структура почвы: почвенно-генетическая структура, агрономически ценная структура. Оценка качества структуры почв (почвенных агрегатов). Физико-механические свойства почв.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         |
| 17    |                                   | Теплофизические свойства почв. Радиационный и тепловой режимы. Перенос тепла в почве. Теплофизические почвенные параметры: теплоемкость, температуропроводность. Температура почвы и её значение для растений. Регулирование температуры почвы. Виды радиации. Радиационный баланс. Тепловой баланс. Фотосинтетически активная радиация – ФАР.                                                                                                                                                                    | 2                         |
| 18    |                                   | Понятие о влагообеспеченности растений. Транспирация. Научные основы регулирования водного питания растений. Взаимосвязь водного питания растений, фотосинтеза, роста и продуктивности растений. Основные элементы минерального питания растений. Транспорт веществ по растению. Влияние физических факторов на рост растений.                                                                                                                                                                                    | 2                         |
|       | <b>Всего часов</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>36</b>                 |

### 3.2.3 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, практических/ семинарских занятиях выработку навыков самостоятельного активного приобретения но-

вых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

#### **4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГТ реализация процесса обучения по дисциплине (модулю) 2.1.4 Специальная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании 2.1.4 Специальная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» используются инновационные технологии (проблемная лекция, применение мультимедийного проектора, «мозговой штурм», разборы конкретных ситуаций, конференции).

#### **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений и навыков на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования их формирования, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств (ФОС) по 2.1.4 Специальная дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика».

##### **5.1 Текущий контроль**

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения занятий посредством устного опроса по ито-

гам выполнения заданий, а также проверки отчетных работ. Каждый вид работ, включая посещение лекционных занятий, оценивается определенным количеством баллов.

## 5.2 Промежуточный контроль

Промежуточный контроль осуществляется после успешного прохождения обучающимися текущего контроля в виде защиты реферата. Для промежуточной аттестации аспиранта по дисциплине также используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Промежуточный контроль предусмотрен учебным планом: реферат.

## 5.3 Критерии оценки уровня знаний

Рейтинговая оценка знаний аспирантов проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в ФГБОУ ВО ГУЗ. Текущий контроль включает в себя проверку семинарских (практических) заданий и расчетных работ, промежуточный контроль предполагает проведение устного опроса по реферату.

### 5.3.1 Балльная структура оценки

| № | Вид работы                                                                                                      | Норма                          | Максимальное кол-во баллов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 | Посещение занятий обучающимся                                                                                   | 2 балла/2 акад. часа ауд. зан. | 20 баллов                  |
| 2 | Реферат по темам дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика»                                         | 0-30 баллов                    | 30 баллов                  |
| 3 | Семинарские и практические занятия по темам дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» Презентация» | 0-20 баллов                    | 20 баллов                  |
| 4 | Устный опрос (по реферату)                                                                                      | 0-30 баллов                    | 30 баллов                  |
| 5 | <b>Всего за год обучения</b>                                                                                    | <b>0-100 баллов</b>            | <b>100 баллов</b>          |

Структура балльной оценки по итогам освоения дисциплины (реферат) и шкала перевода в зачетную отметку:

| Рейтинг по дисциплине, общее количество баллов | Отметка на зачете |
|------------------------------------------------|-------------------|
| ≥ 60                                           | зачтено           |
| < 60                                           | не зачтено        |

#### 5.4 Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 5-ом семестре является **реферат**. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность аспирантов проиллюстрировать их примерами. Каждый обучающийся защищает реферат по предложенной теме для 2.1.4 Специальной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика».

### 6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

#### 6.1 Организация самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспиранта – обязательная и неотъемлемая часть освоения дисциплины аспирантом. По 2.1.4 Специальной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» на самостоятельную работу предусмотрено – **60** академических часа.

Виды самостоятельной работы аспирантов по 2.1.4 Специальной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика»:

1. Изучение лекционного материала и тематическая работа с литературными источниками по темам лекций - 16-18 час.
2. Подготовка к семинарскому занятию по заданным темам – 20-24 час.
3. Подготовка реферата на заданную тему по разделам 2.1.4 Специальной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» - 20 час.
4. Оформление реферата и подготовка к защите реферата 3-4.

#### 6.2 Консультации

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, аспирантам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

## **7 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими аспирантами, создании комфортного психологического климата в группе обучающихся. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для обучающихся с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);



- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

В ФГБОУ ВО ГУЗ предусмотрены все необходимые специальные условия проведения вступительных испытаний, процедур итоговой аттестации с учетом особенностей психофизического развития и индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Инвалидам и лицам с ОВЗ по их заявлению назначаются учебные консультанты, которые призваны оказывать содействие в решении текущих учебных и организационных вопросов. Инвалидам и лицам с ОВЗ может оказываться психологическая поддержка.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **8.1 Рекомендуемая литература**

1. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2003. - 448 с.

2. Мелиорация земель: Учебник. – Под ред. А.И. Голованова, 2-е изд., испр. и доп. – Изд-во «Лань», 2015. – 816 с.

3. Шеин Е.В., Шваров А.П., Никифорова А.С., Дембовецкий А.В, Макарова

Е.П. Практикум по курсу «Мелиорация почв». – М.: ООО «Буки-Веди», 2023 – 89 с.

4. Мелиорация почв и земель: практикум / авт.-сост.: М.А. Мазиров [и др.]; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 112 с.

5. Мамонтов В.Г. Практикум по мелиоративному почвоведению: учебное пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 272 с.

6. Дубенок Н.Н., Шумакова К.Б., Владимиров С.О. Современные гидро-мелиоративные системы: учебное пособие / Н.Н. Дубенок, К.Б. Шумакова, С.О. Владимиров – Москва: Издательство РГАУ-МСХА, 2023. – 195 с.

7. Иванова, О.И. Водохозяйственные системы и водопользование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.И. Иванова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – 131 с.

8. Раткович Л.Д. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока: учебное пособие / Л.Д. Раткович, И.В. Глазунова, С.А. Соколова, В.Н. Маркин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2020. – 70 с.

9. Управление водными ресурсами / О.Г. Савичев, О.Г. Токаренко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 118 с.

10. Арсеньев Г.С., Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 272 с.

11. Экологические основы охраны водных ресурсов: учебное пособие /А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, В.С. Семенищев, С.В. Никифоров. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 192 с.

12. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. – Изд-во: Феникс, 2006. - 400 с.

13. Агрофизика: учебник, [электронное издание сетевого распространения] / Е.В. Шеин, В.М. Гончаров. - 2-е издание, дополненное и переработанное. - М.: "КДУ", "Добросвет", 2019. - 184 с. - <https://bookonline.ru/node/4702>. - doi: <https://doi.org/10.31453/kdu.ru.91304.0090>.

14. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008. – 439 с.

15. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева., 4-е изд., перераб. и доп. – М: Агропромиздат, 1989. – 719 с.

## 8.2 Программное обеспечение

**Minitab 19:** Статистический программный продукт Minitab идеально подходит для решения задач, связанных с Шестью сигмами и Управлением качеством. Minitab используют множество крупнейших мировых корпораций, во всех странах мира. В их числе American Express, General Electric, IBM, McDonald's, Microsoft, Nike, PepsiCo, Royal Dutch Shell, Toyota Motor, Walt Disney и т.д. Программный продукт Minitab сочетает легкость в использовании и достаточно простой и интуитивно понятный интерфейс с полным статистическим инструментарием, необходимым для управления качеством. Доступно использование таких инструментов и методов анализа процессов, как описательная статистика, планирование экспериментов, регрессия и дисперсионный анализ, анализ систем измерения, анализ надежности, параметры производительности процессов, робастное проектирование и т.д.

**SigmaPlot:** Systat SigmaPlot – эффективный программный инструмент для научной графики и статистического анализа. Программа используется в разных научных сферах и предлагает более 100 типов графиков, широкий спектр графических шаблонов и инструментов, полный набор функций для точного и быстрого анализа и визуализации данных.

**Erdas Imagine:** ERDAS IMAGINE является программным продуктом для обработки растровых данных и получения информации из аэрокосмических снимков, и предназначен для профессионалов в области дистанционного зондирования и фотограмметрии. Однако простота интерфейса и лёгкость в использовании программного обеспечения даёт возможность пользоваться его возможностями, как экспертам, так и новичкам в этой области. Широкий набор инструментов, дающий возможность обрабатывать данные из любого источника и представлять результаты обработки в любом виде, от печатных карт до трёхмерных моделей местности, делает ERDAS IMAGINE одним из лучших программных продуктов для анализа ДДЗ и обработки растровых данных в ГИС.

**MapInfo:** MapInfo Professional – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных.

**ESRI ArcGIS:** Геоинформационная платформа ArcGIS – наиболее популярная в мире информационная система для картографии и пространственного анализа на настольных компьютерах, в корпоративных и SaaS приложениях. Все компоненты платформы неразрывно связаны между собой и поддерживают цифровую трансформацию организаций любого размера. На этой странице перечислены программные продукты Esri, приложения, данные, решения и инструменты для разработчиков.

**Delta Digitals:** предоставляет неограниченные возможности для создания/редактирования/хранения цифровых карт.

### 8.3 Электронные ресурсы и базы

Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины:

| №  | Адрес сайта и его описание                                                                                                                                                                                         | Перечень материалов, представленных на сайте                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <a href="http://www.book.ru/">http://www.book.ru/</a> - Издательство КНОРУС                                                                                                                                        | Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы.                                                |
| 2. | <a href="http://www.znaniium.com">www.znaniium.com</a> - издательство ИНФРА-М                                                                                                                                      | Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.            |
| 3. | ЭБС «ЮРАЙТ» ( <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> )                                                                                                                                     | Виртуальная экономическая библиотека                                                                                                 |
| 4. | Электронно-библиотечная система издательства «Лань».                                                                                                                                                               | [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 5. | Электронно-библиотечная система <a href="http://ibooks.ru">ibooks.ru</a> («Айбукс»).                                                                                                                               | URL: <a href="https://ibooks.ru/">https:// ibooks.ru /</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей                               |
| 6. | Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования».                | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> — Режим доступа: свободный                                            |
| 7  | Словари и энциклопедии                                                                                                                                                                                             | URL: <a href="http://academic.ru/">http://academic.ru/</a> — Режим доступа: свободный                                                |
| 8  | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной дея- | URL: <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a> — Режим доступа: свободный                                        |

| №  | Адрес сайта и его описание                                                               | Перечень материалов, представленных на сайте                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    | тельности                                                                                |                                                                                     |
| 9  | Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс] | URL: <a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a> — Режим доступа: свободный |
| 10 | Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации                          | <a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>                           |
| 11 | Министерство регионального развития Российской Федерации                                 | <a href="http://www.minregion.ru">http://www.minregion.ru</a>                       |
| 12 | Министерство сельского хозяйства Российской Федерации                                    | <a href="http://www.mcx.ru">http://www.mcx.ru</a>                                   |
| 14 | Министерство экономического развития Российской Федерации                                | <a href="http://www.economy.gov.ru">http://www.economy.gov.ru</a>                   |
| 15 | Федеральная служба государственной статистики                                            | <a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>                                 |
| 16 | Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии                   | <a href="http://www.rosregistr.ru">http://www.rosregistr.ru</a>                     |
| 17 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»                      | <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>                     |
| 18 | Официальный интернет-портал правовой информации                                          | <a href="http://www.pravo.gov.ru">http://www.pravo.gov.ru</a>                       |
| 19 | Консультант Плюс                                                                         | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                     |
| 20 | Гарант                                                                                   | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                             |

При осуществлении образовательного процесса аспирантами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Skype и др.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для материально-технического обеспечения 2.1.4 Специальной дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» используются: аудитории №2138, компьютерный класс университета с выходом в Интернет, лекционные и семинарские занятия проводятся с применением видеопроектора и компьютерных технологий, современного оборудования.

Для изучения дисциплины используются библиотечный фонд, учебная литература, имеющаяся в научном фонде библиотеке, на выпускающих кафедрах.

## Лист регистрации изменений и дополнений

[illegible]