

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825f4b6f9a28f49d



**Государственный университет
по землеустройству**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по научной работе

подпись
С.А. Липски
расшифровка подписи
« 27 » 06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика
(наименование дисциплины (модуля))

Научная специальность	4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика
Уровень программы	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	Очная
Срок обучения	4 года
Объем дисциплины (модуля):	В зачетных единицах: 9 з.е. В академических часах: 324

Москва 2023



1. **Разработана** на кафедре «Геоэкологии и природопользования» ФГБОУ ВО ГУЗ в соответствии со следующими нормативными документами:

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

– Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

2. **Рассмотрена** на заседании кафедры Геоэкологии и природопользования от «19» июня 2023г., протокол №8.

3. **Разработчики рабочей программы:** д.с.-х.н., проф. Г.Г. Морковкин

Руководитель программы аспирантуры: д.с.-х.н., проф. Г.Г. Морковкин
(место работы, занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Подпись

«19» июня 2023г.



СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	6
3	Требования к результатам освоения дисциплины	6
4	Содержание и структура учебной дисциплины.....	7
5	Образовательные технологии.....	13
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.....	14
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	18
8	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
	Приложение	22



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» представляет собой одну из обязательных дисциплин обязательного компонента, в соответствии с ФГТ по научной специальности 4.1.5 «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)», программой, учебным планом, формирующую конкретные теоретические знания и умения, практические навыки для успешной подготовки диссертации, профессиональной деятельности. Знания, умения и владение, приобретенные обучающимися при изучении дисциплины, используются при написании диссертации и сдачи кандидатского экзамена по дисциплине научной специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Преподавание курса осуществляется в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» обеспечивает мировоззренческую основу будущего ученого, логическую взаимосвязь между общенаучными и профессиональными учебными дисциплинами, ориентирована на интеграцию с дисциплинами предметной подготовки аспиранта, осмысление потребностей формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных навыков в процессе обучения. Курс направлен на изучение методов, используемых в научном исследовании материального мира и эволюции материи, формирование целостного естественнонаучного представления об окружающем нас материальном мире. Содержание дисциплины тесно связано с научно-исследовательской работой аспирантов.

Курс «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является необходимой основой для последующего формирования научных исследований по теме диссертации, методики изложения результатов научных исследований. Логически, содержательно и методически дисциплина базируется на знаниях, сформированных у обучающихся по программе высшего образования (бакалавриат, магистратура).

На основе изучения дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» и самостоятельной работы обучающийся должен получить современное представление о целостной естественнонаучной картине материального мира, владеть навыками исследований в сфере агрономии, почвоведения, агрофизики, мелиорации, водного хозяйства в целях системного анализа состояния и использования земель, для обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является обязательным разделом программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки, обеспечивающей реализацию Федеральных государственных требований (ФГТ).

Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» разработана в



соответствии с требованиями положения «Порядок разработки программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре», утв. Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГУЗ от 30.03.2022 г. протокол №8.

1.2. Цели и задачи освоения дисциплины

1.2.1. Цели:

Целью освоения дисциплины 2.1.5 «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» является - определение 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.

1.2.2. Задачи:

- содействовать освоению 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.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» - относится к Образовательному компоненту (*дисциплина (модуль)*)

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах, общая трудоемкость 9 з.е. (324 часа).

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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;

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:

– при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; 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;

– самостоятельно проводить статистическую обработку экспериментальных данных и формировать выводы и прогнозы;



- применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации;
- провести оценку состояния мелиорируемых земель, водного хозяйства и других природных ресурсов, построить динамическую модель их поведения и дать научно-обоснованные выводы;
- использовать методы мониторинга для определения степени устойчивости использования мелиорируемых земель, почв, водного хозяйства и других природных ресурсов;
- 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.

Приобрести опыт:

- подбора и применения методов исследования в выбранной области;
- обработки и анализа экологических данных, формирования обоснованных выводов.



4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

очная форма обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		
		Всего часов	В том числе по семестрам	
			Семестр 2	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)		120	40	80
В том числе:	Лекции (Л)	42	14	28
	Семинарские занятия (С)	78	26	52
	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа аспиранта (СРС) (всего), в том числе:		312	68	136
СРС в Семестре:	Расчетно-графические работы (РГР)	-	-	-
	Реферат (РЕФ)	-	-	-
	Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
СРС в сессию	Подготовка к промежуточной аттестации (контроль) / аттестация	8	4	4
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет, зачет с оценкой, РЕФ, РГР и др.)		зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, час.		324	108	216
Общая трудоемкость, зачетные единицы		9	3	6

4.2 Разделы дисциплины и виды занятий по разделам учебной дисциплины

Названия разделов дисциплины	Трудоемкость дисциплины по						
	Видам занятий (работ)						Всего часов
	Л	С	ПР	ЛР	СРС	контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
Тема 1. Общие сведения о мелиорации, водном хозяйстве и агрофизике почв. Мелиорация как важнейшее средство интенсивного использования земли. История развития мелиорации.	2	4			10		16



Названия разделов дисциплины	Трудоемкость дисциплины по						
	Видам занятий (работ)						Всего часов
	Л	С	ПР	ЛР	СРС	контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2. Общие почвенно-климатические условия мелиорации.	2	4			6		12
Тема 3. Почва как объект мелиорации. Факторы почвообразования.	2	4			10		16
Тема 4. Агрофизические основы взаимодействия почв с окружающей средой.	2	2			6		10
Тема 5. Твердая фаза почв.	4	6			14		24
Тема 6. Влажность и водные свойства почв.	2	6			18		26
Подготовка к промежуточной аттестации (контроль) / аттестация					4		4
Всего часов (2 семестр)	14	26			68		108
Семестр 3							
Тема 7. Теплофизические свойства почв. Радиационный и тепловой режимы	2	4			10		20
Тема 8. Агрофизика продукционного процесса в растениях.	4	6			10		30
Тема 9. Водное хозяйство и его составляющие.	2	4			10		20
Тема 10. Разработка моделей состояния водных ресурсов.	2	4			12		22
Тема 11. Водоохранное обустройство территории.	2	4			10		22
Тема 12. Источники воды для орошения. Виды оросительных мелиораций.	2	4			10		20
Тема 13. Постоянно действующая оросительная система.	2	4			10		20
Тема 14. Основные элементы поливного режима и техника полива.	2	4			10		24
Тема 15. Осушительные мелиорации.	2	4			10		22
Тема 16. Мелиорация засоленных почв.	2	4			10		20



Названия разделов дисциплины	Трудоемкость дисциплины по						
	Видам занятий (работ)						Всего часов
	Л	С	ПР	ЛР	СРС	контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 17. Мелиорация солонцовых почв.	2	4			10		20
Тема 18. Рекультивация нарушенных, загрязненных земель.	2	4			10		24
Тема 19. Правовое регулирование мелиорации земель.	2	2			10		20
Подготовка к промежуточной аттестации (контроль) /аттестация					4		4
Всего часов (семестр 3)	28	52			136		216
Итого часов	42	78			204		324

4.3 Содержание учебной дисциплины

4.3.1 Содержание разделов учебной дисциплины

Семестр 2

Тема 1. Общие сведения о мелиорации, водном хозяйстве и агрофизике почв. Мелиорация как важнейшее средство интенсивного использования земли. История развития мелиорации.

Понятие и виды мелиорации. Обзор истории развития мелиорации. Научные проблемы в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики, управления процессами в сфере рационального природопользования на основе государственного управления природными ресурсами на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Тема 2. Общие почвенно-климатические условия мелиорации.

Характеристика природно-климатических поясов (А - холодный, Б - умеренный, В – теплый) по природно-мелиоративным зонам с изучением комплекса природно-климатических условий, связанных с балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования, направлениями сельскохозяйственного производства и мелиорации (полярно-тундровая зона (А-I), лесотундрово-северотаежная зона (А-II), среднетаежная зона (А-III), южнотаежная зона (Б-IV), лесостепная зона и зона широколиственных лесов (Б-V), степная зона (Б-VI), сухостепная зона (Б-VII), полупустынная зона (Б-VIII), пустынная зона (Б-IX), предгорная пустынно-степная зона (Б-X), субтропическая пустынная зона (Б-XI), субтропическая предгорно-полупустынная зона (Б-XII), субтропическая кустарниково-степная и сухолесная зона (Б-XIII), субтропическая влажнолесная зона



Тема 3. Почва как объект мелиорации. Факторы почвообразования.

Почвы - непосредственный объект мелиорации. Анализ факторов почвообразования. Климат. Почвообразующие породы. Рельеф и степень дренированности территории. Биологический фактор. Возраст и эволюция мелиорированных почв.

Тема 4. Агрофизические основы взаимодействия почв с окружающей средой.

Физические основы формирования урожая. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.

Тема 5. Твердая фаза почв.

Гранулометрический состав. Методы определения гранулометрического состава почв. Плотность почвы. Плотность твердой фазы почвы. Агрофизическое значение плотности почвы. Порозность почвы.

Структура почвы: почвенно-генетическая структура, агрономически ценная структура. Оценка качества структуры почв (почвенных агрегатов). Физико-механические свойства почв.

Тема 6. Влажность и водные свойства почв.

Влажность почв. Почвенно-гидрологические константы. Водный баланс и типы водного режима почв. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды.

3 семестр

Тема 7. 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.

Тема 8. Агрофизика продукционного процесса в растениях.

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_2 в атмосфере). 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.

Тема 9. Водное хозяйство и его составляющие.

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. Водохозяйственные балансы и принципы их составления. Водный кодекс РФ.

Тема 10. Разработка моделей состояния водных ресурсов.

Разработка моделей состояния водных ресурсов. Совершенствование методов, способов и средств регулирования водных ресурсов. Оптимизация водопользования и водораспределения. Анализ экологических рисков для водохозяйственных объектов. Разработка и исследование эффективности мероприятий по управлению водными ресурсами и водохозяйственными системами мелиоративного назначения.

Тема 11. Водоохранное обустройство территории.

Понятие о водоохранной зоне. Ограничения при использовании водоохранных зон. Правила строительства около водного объекта. Комплексное использование и охрана водных ресурсов.

Тема 12. Источники воды для орошения. Виды оросительных мелиораций.

Задачи орошения и потребность растений в воде. Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива. Классификация видов орошения.

Тема 13. 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.

Тема 14. Основные элементы поливного режима и техника полива.

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.

Тема 15. Осушительные мелиорации.



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. Способы и техника осушения. Виды дренажа (осушителей). Нагорные, ловчие и нагорно-ловчие каналы и дрены, их назначение, параметры, размещение в плане и вертикальной плоскости. Кротование. Глубокое рыхление. Водоприемники осушительных систем.

Тема 16. Мелиорация засоленных почв.

Распространение и генезис засоленных почв. Провинции и ареалы соленакопления 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.

Тема 17. Мелиорация солонцовых почв.

Генезис и распространение солонцеватых почв 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.

Тема 18. Рекультивация нарушенных, загрязненных земель.

Сущность рекультивации земель, классификация нарушенных земель, нарушенные агрогеосистемы. Эффективность рекультивации. Этапы рекультивации нарушенных земель: подготовительный, технический, биологический. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Рекультивация карьерных выемок и отвалов. Рекультивация выработанных торфяников. Химическое загрязнение геосистем, загрязнение нефтью и принципы рекультивации. Источники загрязнения, экологическая оценка загрязненных земель. Понятия о биологических, геохимических, технологических и механических барьерах. Регулирование кислотного режима, внесение сорбентов, культивирование специальных видов растений для очистки почвы. Мероприятия по борьбе с опустыниванием. Лесотехнические мероприятия. Восстановление нарушенных земель в результате проявления эрозионных процессов.

Тема 19. 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».



4.3.2 Тематический план семинарских занятий

Семинарские занятия, их содержание и объем в часах

Номер занятия	Содержание занятий	Объем в часах	Контроль (тестирование, собеседование и т.д.)
1	2	3	4
1	Тема 1. Общие сведения о мелиорации, водном хозяйстве и агрофизике почв. Мелиорация как важнейшее средство интенсивного использования земли. История развития мелиорации.	4	Знать: Понятие и виды мелиорации. Историю развития мелиорации. Научные проблемы в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики.
2	Тема 2. Общие почвенно-климатические условия мелиорации.	4	Знать: Характеристику природно-климатических поясов по природно-мелиоративным зонам с изучением комплекса природно-климатических условий, связанных с балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования, направлениями сельскохозяйственного производства и мелиорации
3	Тема 3. Почва как объект мелиорации. Факторы почвообразования.	4	Знать: Влияние факторов почвообразования на формирование почвы. Характеристику показателей факторов почвообразования и их динамику по природным зонам. Почвенный покров основных природных зон.
4	Тема 4. Агрофизические основы взаимодействия почв с окружающей средой.	2	Знать: Физические основы формирования урожая. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.
5	Тема 5. Твердая фаза почв.	6	Знать: Гранулометрический состав. Методы определения гранулометрического состава почв. Плотность почвы. Плотность твердой фазы почвы. Агрофизическое значение плотности почвы. Порозность почвы. Почвенную структуру. Оценку качества структуры почв (почвенных агрегатов). Физико-механические свойства почв.
6	Тема 6. Влажность и водные свойства почв.	6	Знать: Определение влажности почв. Почвенно-гидрологические константы. Водный баланс и типы водного режима почв. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды.
7	Тема 7. Теплофизические свойства почв. Радиационный и тепловой режимы	4	Знать: Теплофизические почвенные параметры: теплоемкость, температуропроводность. Температуру



Номер занятия	Содержание занятий	Объем в часах	Контроль (тестирование, собеседование и т.д.)
1	2	3	4
			почвы и её значение для растений. Регулирование температуры почвы. Виды радиации. Радиационный баланс. Тепловой баланс. Фотосинтетически активная радиация – ФАР.
8	Тема 8. Агрофизика продукционного процесса в растениях.	6	Знать: Влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза. Понятие о влагообеспеченности растений. 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.
9	Тема 9. Водное хозяйство и его составляющие.	4	Знать: Задачи водного хозяйства, основные проблемы водного хозяйства. Водные ресурсы и их распределение, задачи управления водными ресурсами. Современная организационно-функциональная структура управления водным хозяйством России. Водохозяйственные балансы и принципы их составления. Водный кодекс РФ.
10	Тема 10. Разработка моделей состояния водных ресурсов.	4	Знать: Методы, способы и средства регулирования водных ресурсов, модели состояния водных ресурсов. Оптимизация водопользования и водораспределения. Уметь проводить анализ экологических рисков для водохозяйственных объектов.
11	Тема 11. Водоохранное обустройство территории.	4	Знать: Понятие о водоохранной зоне. Ограничения при использовании водоохранных зон. Правила строительства около водного объекта. Комплексное использование и охрана водных ресурсов.
12	Тема 12. Источники воды для орошения. Виды оросительных мелиораций.	4	Знать: Задачи орошения и потребность растений в воде. Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива. Классификация видов орошения.
13	Тема 13. Постоянно действующая оросительная система.	4	Знать: Составные элементы постоянно действующей оросительной системы. Источники орошения, водозаборные сооружения, транспортирующая и оросительная сети. Коллекторно-



Номер занятия	Содержание занятий	Объем в часах	Контроль (тестирование, собеседование и т.д.)
1	2	3	4
			дренажная и оградительная сети. Сооружения на каналах оросительной сети. Дорожная сеть, лесополосы. Коэффициент земельного использования.
14	Тема 14. Основные элементы поливного режима и техника полива.	4	Знать: Расчеты оросительной, поливной нормы. Виды поливов. Технику полива. Подготовка поля к поливу и планировка поверхности орошаемого массива. Поверхностное орошение. Дождевание. Виды дождевания и дождевальных оросительных систем. Современные дождевальные устройства. Аэрозольное орошение. Внутрипочвенное орошение. Капельное орошение.
15	Тема 15. Осушительные мелиорации.	4	Знать: 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.
16	Тема 16. Мелиорация засоленных почв.	4	Знать: Распространение и генезис засоленных почв. Провинции и ареалы соленакопления в России. 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.
17	Тема 17. Мелиорация солонцевых почв.	4	Знать: Генезис и распространение солонцеватых почв 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.
18	Тема 18. Рекультивация нарушенных, загрязненных земель.	4	Знать: Сущность рекультивации земель, классификацию нарушенных земель. Этапы рекультивации нарушенных земель: подготовительный, технический, биологический. Способы



Номер занятия	Содержание занятий	Объем в часах	Контроль (тестирование, собеседование и т.д.)
1	2	3	4
			рекультивации земель по видам нарушений.
19	Тема 19. Правовое регулирование мелиорации земель.	2	Знать: Состояние современного российского законодательства о мелиорации земель. Основные векторы развития правового регулирования государственного управления в сфере мелиорации земель. Федеральный закон от 10.01.1996 г. № 4 ФЗ «О мелиорации земель».
	Всего часов	78	

4.3.3 Тематический план самостоятельной работы

Самостоятельная работа, их содержание и объем в часах

№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
1	2	3	4
1	Тема 1. Общие сведения о мелиорации, водном хозяйстве и агрофизике почв. Мелиорация как важнейшее средство интенсивного использования земли. История развития мелиорации. Понятие и виды мелиорации. Обзор истории развития мелиорации. Научные проблемы в области мелиорации, водного хозяйства и агрофизики, управления процессами в сфере рационального природопользования на основе государственного управления природными ресурсами на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.	9	2
2	Тема 2. Общие почвенно-климатические условия мелиорации. Характеристика природно-климатических поясов (А - холодный, Б - умеренный, В – теплый) по природно-мелиоративным зонам с изучением комплекса природно-климатических условий, связанных с балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования, направлениями сельскохозяйственного производства и мелиорации (полярно-	8	2



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	тундровая зона (А-I), лесотундрово-северотаежная зона (А-II), среднетаежная зона (А-III), южнотаежная зона (Б-IV), лесостепная зона и зона широко-лиственных лесов (Б-V), степная зона (Б-VI), сухостепная зона (Б-VII), полупустынная зона (Б-VIII), пустынная зона (Б-IX), предгорная пустынно-степная зона (Б-X), субтропическая пустынная зона (Б-XI), субтропическая предгорно-полупустынная зона (Б-XII), субтропическая кустарниково-степная и сухолесная зона (Б-XIII), субтропическая влажнолесная зона (Б-XIV)).		
3	Тема 3. Почва как объект мелиорации. Факторы почвообразования. Почвы - непосредственный объект мелиорации. Анализ факторов почвообразования. Климат. Почвообразующие породы. Рельеф и степень дренированности территории. Биологический фактор. Возраст и эволюция мелиорированных почв.	8	
4	Тема 4. Агрофизические основы взаимодействия почв с окружающей средой. Физические основы формирования урожая. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.	8	2
5	Тема 5. Твердая фаза почв. Гранулометрический состав. Методы определения гранулометрического состава почв. Плотность почвы. Плотность твердой фазы почвы. Агрофизическое значение плотности почвы. Порозность почвы. Структура почвы: почвенно-генетическая структура, агрономически ценная структура. Оценка качества структуры почв (почвенных агрегатов). Физико-механические свойства почв.	9	2
6	Тема 6. Влажность и водные свойства почв. Влажность почв. Почвенно-гидрологические константы. Водный баланс и типы водного режима почв. Водоупорные горизонты,	9	4



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	верховодка, грунтовые и напорные воды.		
7	Тема 7. 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.	8	
8	Тема 8. Агрофизика продукционного процесса в растениях. 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 ₂ в атмосфере). 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.	9	2
9	Тема 9. Водное хозяйство и его составляющие. 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. Водохозяйственные балансы и принципы их составления. Водный кодекс РФ.	9	2
10	Тема 10. Разработка моделей состояния водных ресурсов.	8	2



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	Разработка моделей состояния водных ресурсов. Совершенствование методов, способов и средств регулирования водных ресурсов. Оптимизация водопользования и водораспределения. Анализ экологических рисков для водохозяйственных объектов. Разработка и исследование эффективности мероприятий по управлению водными ресурсами и водохозяйственными системами мелиоративного назначения.		
11	Тема 11. Водоохранное обустройство территории. Понятие о водоохранной зоне. Ограничения при использовании водоохранных зон. Правила строительства около водного объекта. Комплексное использование и охрана водных ресурсов.	9	2
12	Тема 12. Источники воды для орошения. Виды оросительных мелиораций. Задачи орошения и потребность растений в воде. Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива. Классификация видов орошения.	9	2
13	Тема 13. 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.	8	2
14	Тема 14. Основные элементы поливного режима и техника полива. 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	9	2



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	затоплением. Дождевание. Виды дождевания и дождевальных оросительных систем. Современные дождевальные устройства. Аэрозольное орошение. Внутрипочвенное орошение. Капельное орошение.		
15	Тема 15. Осушительные мелиорации. 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. Способы и техника осушения. Виды дренажа (осушителей). Нагорные, ловчие и нагорно-ловчие каналы и дрены, их назначение, параметры, размещение в плане и вертикальной плоскости. Кротование. Глубокое рыхление. Водоприемники осушительных систем.	9	2
16	Тема 16. Мелиорация засоленных почв. Распространение и генезис засоленных почв. Провинции и ареалы соленакопления 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.	8	2
17	Тема 17. Мелиорация солонцовых почв. Генезис и распространение солонцеватых почв на территории России. Связь с условиями почвообразования. Особенности	9	2



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	строения профилей солонцов. Коллоидно-химические свойства и состав поглощенных оснований в солонцах. Принципы и методы мелиорации солонцов.		
18	Тема 18. Рекультивация нарушенных, загрязненных земель. Сущность рекультивации земель, классификация нарушенных земель, нарушенные агрогеосистемы. Эффективность рекультивации. Этапы рекультивации нарушенных земель: подготовительный, технический, биологический. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Рекультивация карьерных выемок и отвалов. Рекультивация выработанных торфяников. Химическое загрязнение геосистем, загрязнение нефтью и принципы рекультивации. Источники загрязнения, экологическая оценка загрязненных земель. Понятия о биологических, геохимических, технологических и механических барьерах. Регулирование кислотного режима, внесение сорбентов, культивирование специальных видов растений для очистки почвы. Мероприятия по борьбе с опустыниванием. Лесотехнические мероприятия. Восстановление нарушенных земель в результате проявления эрозионных процессов.	8	2
19	Тема 19. 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	9	2



№п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	
		обязательные	дополнительные
	закон от 10.01.1996 г. № 4 ФЗ «О мелиорации земель».		
	Всего часов	164	40

Критерии оценки СРС:

- объем проработанного материала в соответствии с заданием;
- степень исполнительности (проработанность всех аспектов задания, оформление материала в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.);
- степень самостоятельности, творческой активности, инициативности аспирантов, наличие элементов новизны в процессе выполнения заданий;
- качество освоения учебного материала (умение аспиранта использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения изученного материала и т.д.).

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГТ реализация процесса обучения по дисциплине «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 дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» используются инновационные технологии (проблемная лекция, применение мультимедийного проектора, «мозговой штурм», разборы конкретных ситуаций).

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

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 дисциплине «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика».

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

6.2. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль осуществляется после успешного прохождения обучающимися текущего контроля в виде зачета. Для промежуточной аттестации аспиранта по дисциплине также используется балльно-рейтинговая система оценки знаний.

Промежуточный контроль предусмотрен учебным планом: зачет, который является допуском к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине

6.2.1 Задания для самоконтроля

1. Сбор информации на объект исследования, проведение искусственного научного опыта (Научные проблемы мелиорации, водного хозяйства и агрофизики в области управления и лицензирования в сфере природопользования на основе государственного управления природными ресурсами на федеральном, региональном и муниципальном уровнях).

2. Анализ и выбор метода исследования объекта хозяйственной деятельности в области научных проблем мелиорации, водного хозяйства и агрофизики (Научные проблемы мелиорации, водного хозяйства и агрофизики на основе изучения механизмов развития и динамики современных видов управления природными ресурсами. Различные методы анализа и составления прогнозных заключений для организации исследований в области управления природными системами).

3. Анализ и выбор метода исследования объекта хозяйственной деятельности в области научных проблем мелиорации, водного хозяйства и агрофизики. (Научные проблемы мелиорации, водного хозяйства и агрофизики на базе системного подхода, программы решения долгосрочных федеральных и региональных отраслевых проблем в сфере сельского хозяйства, природопользования, устойчивого и эффективного развития регионов).

4. Анализ и выбор метода исследования объекта хозяйственной деятельности в области научных проблем мелиорации, водного хозяйства и агрофизики (Научные проблемы мелиорации, водного хозяйства и агрофизики по эффективному использованию геоинформационных систем и мониторинга, включая наземные и космические методы, для управления природными ресурсами и контроля за экологической ситуацией в регионе на основе мониторинга природных ресурсов, экологической экспертизы, менеджмента в области управления природными ресурсами).

5. Анализ и выбор метода исследования объекта хозяйственной деятельности в области научных проблем мелиорации, водного хозяйства и агрофизики (Научные проблемы мелиорации, водного хозяйства и агрофизики на основании



международных нормативов, стандартов и схем, и материалов экологических экспертиз в сфере сельского хозяйства и управления природными ресурсами).

6.2.2 Примерные вопросы к зачету

1. Сущность мелиорации земель и потребность в ее проведении.
2. История развития мелиорации земель.
3. Классификация и комплексность мелиоративных мероприятий.
4. Особенности мелиорации земель в России.
5. Почвы как объект мелиорации и почвоведение как фундаментальная основа ее теории и практики.
6. Факторы почвообразования как основа проектирования мелиорации.
7. Общие почвенно-климатические условия мелиорации.
8. Водный режим почв. Почвенно-гидрологические константы. Водный баланс и типы водного режима почв.
9. Задачи орошения и потребность растений в воде.
10. Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива и ее влияние на почву.
11. Способы измерения влажности почвы.
12. Водный режим почвы и его регулирование при орошении.
13. Режимы орошения сельскохозяйственных угодий.
14. Оросительная норма. Поливная норма и виды поливов.
15. Составные элементы постоянно действующей оросительной системы.
16. Классификация видов орошения.
17. Дождевание.
18. Совершенствование способов и технологий орошения.
19. Поверхностные самотечные поливы.
20. Поливы в особых условиях и особенности их проектирования.
21. Особенности орошения сточными водами.
- 22.осушительные и осушительно-увлажнительные мелиорации.
23. Условия применения осушительных мелиораций.
24. Типы осушаемых почв, причины переувлажнения земель.
25. Водный режим осушаемых почв.
26. Методы и способы осушения земель.
27. Мелиоративные системы и их элементы при осушении земель.
28. Применение и назначение открытой и закрытой регулирующей сети.
29. Агромелиоративные мероприятия при осушении.
30. Мелиорация заболоченных пойм, затопляемых и подтопляемых территорий.
31. Охрана торфяно-болотных почв при освоении и использовании.
32. Обоснование мелиорации засоленных почв. Причины соленакопления и засоления почв. Солончаки и солончаковатые почвы.
33. Способы удаления солей из профиля засоленных почв.
34. Обоснование мелиорации солонцов и солонцеватых почв. Морфология.



диагностика и классификация солонцов и солонцеватых почв.

35. Мелиорация солонцов.

36. Химическая мелиорация почв.

37. Тепловые мелиорации.

38. Эрозия почвы и меры борьбы с ней.

39. Агролесомелиорация, ее роль в защите почв от водной и ветровой эрозии.

40. Сущность рекультивации земель, классификация нарушенных земель.

41. Рекультивация карьерных выемок и отвалов.

42. Химическое загрязнение экосистем и принципы рекультивации. Виды, источники загрязнения.

43. Агротехнические и агрохимические мероприятия по снижению накопления тяжелых металлов, радионуклидов в почве и в сельскохозяйственной продукции.

44. Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

45. Создание и организация использования культурных пастбищ.

46. Оптимизация свойств и режимов различных почв с помощью гидротехнических, агромелиоративных, агротехнических и фитомелиоративных мероприятий.

47. Интенсификация земледелия на осушенных и орошаемых землях.

48. Плодородие почв и причины его снижения, прогнозирование изменений свойств почвы.

49. Влияние мелиорации земель на компоненты окружающей среды.

50. Охрана природной среды при мелиорации земель.

6.2.3 Подготовка презентации по теме собеседования

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.



6.3 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 контрольным вопросам зачета.

Балльная структура оценки

№	Вид работы	Норма	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение занятий обучающимся	2 балла/2 акад. часа ауд. зан.	20 баллов
2	Сбор и анализ данных по теме «Мониторинг земель. Организация научного труда и принципы построения мониторинга земель. Нормативно-правовое обеспечение ведения мониторинга земель и других природных ресурсов»	0-30 баллов	30 баллов
3	Практическое задание по теме «Показатели результативности научной деятельности. Презентация и публикация результатов научных исследований в области мониторинга земель и других природных ресурсов»	0-20 баллов	20 баллов
4	Устный опрос (зачет)	0-30 баллов	30 баллов
5	Всего за год обучения	0-100 баллов	100 баллов

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

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



6.4 Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2 и 3 семестрах является **зачет**. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность аспирантов проиллюстрировать их примерами. Каждый обучающийся имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

1. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2003. - 448 с.
2. Маслова Л.А. Мелиорация и рекультивация земель / Л.А. Маслова, Н.Ю. Улицкая. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 112 с.
3. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. – Изд-во: Феникс, 2006. - 400 с.
4. Почвоведение / ред. В.А. Ковда, Б.Г. Розанов. Ч. 1 и 2. - М.: Изд-во МГУ, 1988.
5. Арсеньев Г.С., Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 272 с.
6. Управление водными ресурсами / О.Г. Савичев, О.Г. Токаренко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 118 с.

б) Дополнительная литература

1. Базавлук, В.А. Мелиоративное обустройство территорий: учебное пособие / А.В. Базавлук. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2014. – 184 с.
2. Мамонтов В. Г. Практикум по мелиоративному почвоведению: учебное пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 272 с.
3. 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://bookonlime.ru/node/4702>. - doi: <https://doi.org/10.31453/kdu.ru.91304.0090>.
4. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: КолосС, 2008. - 439 с.
5. Данилов-Данильян В.И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России. — М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 88 с.
6. Кузнецов Е.В. Водохозяйственные системы и водопользование: учеб. пособие/ Е.В. Кузнецов, Е.В. Дегтярева, К.В. Яценко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 75 с
7. 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.
8. 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.
9. Федеральный закон от 10.01.1996 г. № 4 ФЗ «О мелиорации земель».



10. Федеральный закон от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022) «Водный кодекс Российской Федерации».

в) 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 Digital: предоставляет неограниченные возможности для создания/редактирования/хранения цифровых карт.

г) Электронные ресурсы и базы

Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
1.	http://rucont.ru/qcollections - Нац. цифровой ресурс Руконт	Сайт предлагает быстрый доступ к публикациям по естественным наукам, экономике, финансам, менеджменту и маркетингу
2.	http://www.book.ru/ -	Популярная электронная библиотечная система



№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
	Издательство КНОРУС	современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
3.	www.znaniyum.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
4.	электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» (grebennikon.ru)	Библиотека литературы: книг, учебников, аналитических материалов, рефератов. Подборка ссылок на экономические ресурсы Интернета.
5.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная экономическая библиотека
6	http://www.mnr.gov.ru	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
7	http://www.minregion.ru	Министерство регионального развития Российской Федерации
8	http://www.mcх.ru	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
9	http://www.economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации
10	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики
11	http://www.rosregistr.ru	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
12	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
13	http://www.pravo.gov.ru	Официальный интернет-портал правовой информации
14	http://www.consultant.ru	Консультант Плюс
15	http://www.garant.ru	Гарант

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.

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика» используются: аудитории № 38, 38-а, *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.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№п.	Содержание внесенных изменений	Протокол заседания кафедры	Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений	Подпись зав. кафедрой
1	Без изменений	17.04.2024 №12	Г.Г. Морковкин	



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Алгоритм разработки фонда оценочных средств

1) Аттестационные материалы, контрольно-измерительные т.е. вопросы, билеты, тесты, задачи, по которым оценивается уровень подготовки аспиранта, при этом типовые контрольные задания или иные материалы, должны быть направлены не только на оценку знаний, но и на оценку умений, навыков и (или) опыта деятельности:

- материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций (зачетов, экзамена);

- примерные темы контрольных работ (при наличии в УП) и требования к их выполнению и оформлению;

- примерные темы рефератов работ (при наличии их в УП) и требования к их выполнению и оформлению;

- примерные темы самостоятельной работы и требования к их выполнению и оформлению.

2) Описание технологии оценивания.

3) Критерии оценки, т.е. за что ставит «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».