

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке
и инновационному развитию



С.Л. Белопухов

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.02 СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ И ТЕХНИКА ПОЛИВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПУТИ ИХ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ С УЧЕТОМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

для подготовки кадров высшей квалификации
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Мелиорация, рекультивация и охрана земель

ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направление подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство

Год обучения 2

Семестр обучения 4

Язык преподавания русский

Москва, 2018

Согласовано:

Декан факультета почвоведения, агрохимии и экологии,
Борисов Б.А., д.б.н., профессор


(подпись)

«28» 06 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета почвоведения, агрохимии и экологии, протокол «28» 06 2018 г.
№ 90/06

Секретарь Ученого совета факультета Елисеева О.В., к.х.н., доцент


(подпись)

«28» 06 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией факультета почвоведения, агрохимии и экологии протокол от «28» 06 2018 г. № 45

Председатель учебно-методической комиссии
Бочкарев А.В., к.х.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«28» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., академик РАН


(подпись)

«28» 06 2018 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись) Л.Л.Иванова

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	7
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	12
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	12
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	12
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	12
7.2 Содержание дисциплины (модуля).....	13
7.3 Образовательные технологии.....	16
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	17
7.5 Контрольные работы /рефераты.....	20
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	19
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	23
9.1 Перечень основной литературы.....	23
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	24
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	24
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	25
9.5 Описание материально-технической базы.....	25
9.5.1 Требования к аудиториям.....	26
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ).....	27

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, программе Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области оросительных мелиораций. Дисциплина (модуль) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» в системе сельскохозяйственных наук изучает способы и технику полива сельскохозяйственных культур. Излагаются вопросы о мелиоративных требованиях к системам и технике полива, а также пути совершенствования современных способов и техники орошения с учетом требований охраны окружающей среды. Аспиранты получают представление о потребности в орошении земель на территории России, современных технических средствах полива, их устройстве и принципах работы. Рассматриваются условия применения технических средств орошения в различных почвенно-климатических зонах и влияние орошения на окружающую среду. Приводится обоснование создания оптимальных условий для развития сельскохозяйственных культур посредством поддержания расчетного режима орошения сельскохозяйственных культур при помощи современных средств полива.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса и тестов, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине (модулю) – зачета с оценкой.

Ведущие преподаватели: Н.Н. Дубенок, К.Б. Шумакова, Ю.Г. Безбородов, М.В. Климахина, Р.В. Калиниченко, М.В.Мацыганова.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.02 «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области оросительных мелиораций, познания современных технических средств орошения и теории расчета элементов современной техники полива, ознакомление с современными способами и техникой полива сельскохозяйственных культур, теоретическими основами комплексного управления водно-солевым и питательным режимами орошаемых земель в пустынной, сухостепной, степной и нечерноземной зонах.

Задачи дисциплины: изучить современные технологии орошения овощных, плодовых и других сельскохозяйственных культур, изучить инновационные направления совершенствования технологий орошения с учётом физиологических требований растений и охраны окружающей среды, изучить новые конструкции систем орошения, позволяющих повысить основные производственные, технологические и экономические показатели орошаемого земледелия.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) «Б1.В.ДВ.01.02 – Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине (модуле) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: Математика, География, Биология, Химия, Физика.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: Физико-химические методы анализа в области мелио-

рации, рекультивации и охраны земель, Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Б1.В.ДВ.01.02 – Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» является инженерно-техническая направленность. Аспирантам в области оросительных мелиораций необходимо осуществлять проектирование систем орошения в соответствии с природно-климатическими условиями и агротехническими требованиями, оценивать влияние способов орошения на окружающую среду, производить расчет режима орошения сельскохозяйственных культур. Это предполагает знания принципов и методов гидрологических, гидравлических, агротехнических и агрометеорологических расчётов, наличие навыков проектирования систем орошения и наличие представления об основных физиологических и почвенных процессах.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 18,35 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 – практического и 6 – семинарского типа, 0,35 – сдача зачета), 197,65 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (из них 9 час. – подготовка к сдаче зачета).

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

Дисциплина (модуль) должна формировать следующие компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);
- способность понимать сущность современных проблем мелиорации, агропочвоведения, агрохимии, экологии и причины деградации агроландшафтов, современных технологий воспроизводства плодородия почв и рекультивации земель (ПК-3);
- способность определить способы оптимального регулирования

водного режима растений на мелиорированных землях (ПК-4);

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса и тестов, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине (модулю) – зачета с оценкой.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Методы критического анализа при проектировании оросительных систем и оценки современных научных достижений в области оросительных мелиораций, оросительных мелиораций, а также методы генерирования новых идей при решении вопросов, связанных с орошением сельскохозяйственных культур. Способы и подходы к решению проблем водо- и энергосбережения и практических задач в области обеспечения и поддержания благоприятных режимов орошения.	Совершенствовать и разрабатывать новые методы исследований в области оросительных мелиораций и подержании благоприятного водно-воздушного режима почвы. Анализировать предложенные идеи и решения в области оросительных мелиораций и находить альтернативные варианты орошения, исходя из исследованных практических задач, наличных ресурсов и ограничений. Оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации различных вариантов полива.	Навыками анализа проблем, возникающих при проектировании, строительстве и/или реконструкции оросительных систем; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области оросительных мелиораций. Методикой создания и совершенствования ресурсо- и энергосберегающих технологий орошения.
2	ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур,	Методологические научные основы современных оросительных мелиораций, современные методы исследований в гидротехнических мелиорациях, со-	Формулировать рабочую гипотезу, цель, задачи исследований и окончательные выводы при проведении мелиоративных изысканий. Составлять программу научных	Навыками работы с источниками научной и справочной мелиоративной литературы. Методикой проведения физиологических наблюдений, почвенных и

		почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.	поддержание современных мелиоративных исследований, требования к оформлению научной продукции. Методику разработки научных основ инженерных изысканий и проектирования оросительных систем.	исследования, оформлять научный отчёт и научную статью по результатам полевых опытов, подготовить научный доклад и/или отчёт по проведённому гидромелиоративным мероприятиям. Разрабатывать и совершенствовать методы и способы орошения культур, анализировать и сопоставлять полученные результаты.	гидрогеологических исследований, анализа полевых экспериментальных данных и инструментальных методов исследований. Методикой создания и совершенствования ресурсосберегающих систем орошения с учётом специфики агроландшафтов и приёмами анализа эффективности работы данных систем.
3	ПК-3	способность понимать суть современных проблем мелиорации, агропочвоведения, агрохимии, экологии и причины деградации агроландшафтов, современных технологий воспроизводства плодородия почв и рекультивации земель	Виды мелиораций, типы оросительных систем, режимы орошения, способы и технику полива. Способы регулирования водного режима посредством применения систем орошения в зависимости от специфики агроландшафта. Методику инженерных изысканий и проектирования оросительных систем при учёте результатов оценки состояния и использования природно-антропогенных ландшафтов. Методику прогноза и оценки состояний природно-антропогенных ландшафтов (в том числе агроландшафтов) при проведении ороси-	Разрабатывать и совершенствовать системы орошения для различных типов природно-антропогенных ландшафтов. Рассчитывать полевую и оросительную нормы для культур на орошаемых землях агроландшафтов. Характеризовать ландшафты с точки зрения применения различных способов орошения. Производить учет и анализ антропогенного воздействия оросительных мелиораций на природные комплексы. Прогнозировать развитие экологической ситуации в различных ландшафтах и определять причины деградации почвенного покрова при использо-	Методикой и технологией создания и совершенствования ресурсосберегающих и экологически безопасных систем орошения, а также разработкой, совершенствованием и верификацией методов их расчётного обоснования. Навыками использования мелиоративных приборов и инструментов при выполнении полевых гидрологических, гидрометрических, почвенных им метеорологических изысканий. Методиками расчетов водного баланса корнеобитаемого слоя почвы, поливной и оросительной нормы, расчета режима орошения. Знаниями об

			<p>тельных мероприятий.</p>	<p>вании различных способов орошения. Применять приемы адаптивного земледелия, используемые для реализации природного потенциала агроландшафтов с использованием систем орошения. Использовать картографические материалы для проектирования систем орошения.</p>	<p>устройстве природно-антропогенных ландшафтов (в том числе агроландшафтов), а также способах сохранения их биосферных, производственных и социальных функций при использовании систем орошения.</p>
4	ПК-4	<p>способность определить способы оптимального регулирования водного режима растений на мелиорированных землях</p>	<p>Виды влаги в почве. Требование культур к содержанию влаги в почве. Сезонные способы определения различных видов влаги в почве. Производственно-технологические принципы и методы управления распределением оросительной воды в агроландшафтах. Методику проектирования оросительных систем.</p>	<p>Определить способ орошения сельскохозяйственных культур с учётом их физиологических особенностей и природно-климатических условий территории. Оценить пригодность территории с точки зрения целесообразности проведения мелиоративных мероприятий и их эффективности. Использовать современные методы проектирования систем орошения и обоснования проектных решений; использовать гидрологические, почвенно-экологические, топографические и агроклиматические данные при разработке проектов оросительных систем.</p>	<p>Навыками использования почвенных и мелиоративных приборов и инструментов при выполнении полевых изысканий. Методами определения осевых водно-физических и физических параметров почвы, расчетов поливной и оросительной нормы, водного баланса корнеоби-таемого слоя почвы и расчета режима орошения.</p>

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия – наличие знаний на уровне вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

На начальном этапе освоения дисциплины (модуля) аспиранты должны владеть навыками черчения, уметь читать топографическую карту, знать формы рельефа, иметь базовые знания в области почвоведения, физиологии растений и агрометеорологии.

6. Формат обучения

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

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

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Аудиторные занятия	0,52	18,35
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинары (С), в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,18	6,35
Самостоятельная работа (СРА)	5,48	197,65
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	5,23	188,65
подготовка к зачету с оценкой	0,25	9
Вид контроля:		зачет с оценкой

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практическое занятие	Семинар	
Введение	14	-	-	-	14
Раздел I. Роль орошения в системе «почва-микроклимат-растение»	42	2	-	2	38
Тема 1. Влияние орошения на почвенные режимы агроландшафтов.	14	2	-	-	12
Тема 2. Влияние орошения на микроклимат посевов и посадок сельскохозяйственных культур.	14	-	-	2	12
Тема 3. Влияние орошения на продуктивность сельскохозяйственных культур.	14	-	-	-	14
Раздел II. Традиционные способы полива.	80	2	-	2	76
Тема 1. Полив дождеванием.	16	2	-	-	14
Тема 2. Полив по бороздам.	16	-	-	2	14
Тема 3. Полив по полосам.	16	-	-	-	16
Тема 4. Полив по чекам.	16	-	-	-	16
Тема 5. Лиманное орошение.	16	-	-	-	16
Раздел III. Современные ресурсосберегающие способы полива	80	2	6	2	70
Тема 1. Мелкодисперсное дождевание.	14	-	2	-	12
Тема 2. Синхронно-импульсное дождевание, аэрозольное.	14	-	2	-	12
Тема 3. Капельное орошение.	38	2	2	-	34
Тема 4. Техническое обеспечение полевых изысканий при орошении.	14	-	-	2	12
Контактная работа в период аттестации	18,35	6	6	6,35	-
Итого по дисциплине (модулю)	216	6	6	6,35	197,65

Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

Раздел I Роль орошения в системе «почва-микроклимат-растение».

Тема 1. Влияние орошения на почвенные режимы агроландшафтов.

Понятие культурного ландшафта и агроландшафта. Факторы почвообразования и пути воздействия на почвенные процессы на мелиорированных землях. Изменения почв при правильном проведении мелиораций. Улучшение физических, водно-физических, физико-химических, биохимических свойств почв и повышение плодородия и др. Изменение почв при неправильном проведении мелиораций.

Тема 2. Влияние орошения на микроклимат посевов и посадок сельскохозяйственных культур.

Оптимальные условия для развития сельскохозяйственных культур. Требования растений как объекта мелиорации к водному и другим режимам. Способы улучшения и поддержания микроклимата посевов и посадок культур. Водный баланс орошаемого участка. Расчёт водопотребления, коэффициентов водопотребления, биоклиматических коэффициентов.

Тема 3. Влияние орошения на продуктивность сельскохозяйственных культур.

Показатели продуктивности сельскохозяйственных культур при тех или иных способах полива. Обоснование мелиоративных режимов и проектных урожаев сельскохозяйственных культур при различных способах полива. Расчёт режима орошения сельскохозяйственных культур.

Раздел II. Традиционные способы полива.

Тема 1. Полив дождеванием.

Дождевальные машины, агрегаты и установки, их классификация и характеристика. Расчёт полива дождеванием. Мелиоративная оценка дождевания. Пути его усовершенствования.

Тема 2. Полив по бороздам.

Поверхностный самотечный полив, принцип его осуществления и мелиоративная оценка. Полив по бороздам. Теория расчета элементов техники полива по бороздам. Пути повышения производительности труда при поверхностном самотечном поливе и пути улучшения качества полива. Обеспечение высокого коэффициента использования воды на поле и сохранение плодородия почв.

Тема 3. Полив по полосам.

Поверхностный самотечный полив, принцип его осуществления и мелиоративная оценка. Полив по полосам. Теория расчета элементов техники полива по полосам. Автоматизация и механизация распределения воды в поливной сети. Пути повышения производительности труда при поверхностном самотечном поливе и пути улучшения качества полива. Обеспечение высокого коэффициента использования воды на поле и сохранение плодородия почв.

Тема 4. Полив по чекам.

Техника полива затоплением. Мелиоративные требования к проектированию и производству планировочных работ. Теория расчета элементов техники полива затоплением чеков. Пути повышения производительности труда при поверхностном самотечном поливе и пути улучшения качества полива.

Тема 5. Лиманное орошение.

Лиманное орошение и его классификация. Его особенности и область применения. Система лиманного орошения. Расчет и проектирование систем лиманного орошения.

Раздел III. Современные ресурсосберегающие способы полива.

Тема 1. Мелкодисперсное дождевание.

Мелкодисперсное дождевание. Мелиоративная оценка методов орошения. Условия применения способов орошения. Основные элементы оросительной сети; конструкция систем и принципы проектирования. Схемы расположения оросительной сети в плане.

Тема 2. Синхронно-импульсное дождевание, аэрозольное.

Мелиоративная оценка методов синхронно-импульсного дождевания и аэрозольного орошения. Условия применения способов орошения. Основные элементы оросительной сети; конструкция систем и принципы проектирования. Схемы расположения оросительной сети в плане.

Тема 3. Капельное орошение.

Мелиоративная оценка и условия применения капельного орошения. Основные элементы оросительной сети; конструкция систем и принципы проектирования. Схемы расположения оросительной сети в плане. Достоинства и недостатки метода капельного орошения. Эксплуатация систем капельного орошения.

Тема 4. Техническое обеспечение полевых изысканий при орошении.

Приборы для исследования агрометеорологических факторов, почвенно-мелиоративных условий. Способы измерения влажности почв. Приборы для исследования элементов техники полива.

Таблица 4

Содержание практических и семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
	Раздел I. Роль орошения в системе «почва-микроклимат-растение»			2
	Тема 2. Влияние орошения на микроклимат посевов и посадок сельскохозяйственных культур	<u>Семинар №3</u> Физиологические основы орошения	Тест, устный опрос	2

Раздел II. Традиционные способы полива			2
Тема 2. Полив по бороздам	<u>Семинар №6</u> Полив по бороздам. Виды борозд. Достоинства и недостатки. Методика расчёта полива по бороздам.	Тест, устный опрос	2
Раздел III. Современные ресурсосберегающие способы полива			8
Тема 1. Мелкодисперсное дождевание	<u>Семинар №10</u> Мелкодисперсное дождевание. Методика расчёта полива.	Тест, устный опрос	2
Тема 2. Синхронно-импульсное дождевание, аэрозольное	<u>Семинар №11</u> Синхронно-импульсное дождевание, аэрозольное. Методика расчёта полива.	Тест, устный опрос	2
Тема 3. Капельное орошение	<u>Семинар №12</u> Капельное орошение. Методика расчёта полива. <u>Семинар №13</u> Внесение минеральных удобрений с поливной водой. Расчёты фертигации.	Тест, устный опрос	2
Тема 4. Техническое обеспечение полевых изысканий при орошении	<u>Семинар №14</u> Приборы для определения влажности почвы. Тензиометры, влагомеры. Принцип работы приборов. Построение градировочных кривых.	Тест, устный опрос	2
Контактная работа в период аттестации			0,35
Итого по дисциплине (модулю)			12,35

7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов	
Раздел 1 Роль орошения в системе «почва-микроклимат-растение»				
1	Тема 1. Влияние орошения на почвенные режимы агроландшафтов.	Семинар	Интерактивный семинар (групповое обсуждение)	2

2	Тема 2. Влияние орошения на микроклимат посевов и посадок сельскохозяйственных культур.	Семинар	Интерактивный семинар (групповое обсуждение)	2
Раздел III. Современные ресурсосберегающие способы полива.				
3	Капельное орошение.	Лекция, семинар	Интерактивная лекция, дискуссия, решение проблемы	2
Всего		2 час. лекций, 4 час. практик		6

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (33% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды».

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Введение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современное состояние оросительных мелиораций в России. Перспективы развития. 2. Особенности орошения в различных почвенно-климатических зонах. 3. Виды орошения: регулярное, одноразовое и специального назначения. 	10
Раздел 1 Роль орошения в системе «почва-микроклимат-растение».			40
1.	Тема 1. Влияние орошения на почвенные режимы агроландшафтов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Круговорот воды в природе. Малый и большой круговороты воды. 2. Причины засоления почв. Вторичное засоление. Критическая глубина залегания грунтовых вод. 3. Водная эрозия почв. Главные факторы возникновения эрозии. Антропогенные факторы возникновения водной эрозии. 4. Орошение сельскохозяйственных культур на засоленных почвах. 5. Орошение сельскохозяйственных культур при близком залегании грунтовых вод с высоким содержанием солей. 	15
2.	Тема 2. Влияние орошения на микроклимат посевов и посадок сельскохозяйственных культур.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Норма стока и объём стока. Гидромодуль стока. 2. Орошение в условиях степей и пустынь. Особенности применения оросительных систем. 3. Особенности орошения в условиях Нечернозёмной полосы России. 4. Зависимость поливного режима от способа полива, основных свойств почв, биологических особенностей растений, климатической зоны и условия сохранения плодородия почв. 5. Влияние температуры воздуха, осадков и влажности 	15

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		воздуха на режим орошения культур. 6. Методы определения биоклиматических коэффициентов.	
3.	Тема 3. Влияние орошения на продуктивность сельскохозяйственных культур.	1. Поливная норма. Способы расчёта поливной нормы. 2. Оросительная норма и методы её определения. 3. Агротехнические мероприятия в условиях орошения овощных культур.	10
Раздел 2 Традиционные способы полива.			60
1.	Тема 1. Полив дождеванием.	1. Гидравлический расчёт трубопроводов оросительной системы. 2. Расчёт насосно-силового оборудования. 3. Оросительные системы с двусторонним регулированием водного режима почвы. 4. Экологическая безопасная поливная норма. Принцип расчета.	12
2.	Тема 2. Полив по бороздам.	1. Гидравлический расчёт открытых каналов оросительной системы. 2. Культуры, орошаемые поливом по бороздам. Эффективность полива по бороздам. 3. Водный баланс поля при орошении культур способом по бороздам.	12
3.	Тема 3. Полив по полосам.	1. Культуры, орошаемые поливом по полосам. Эффективность полива по полосам. 2. Водный баланс поля при орошении культур способом по полосам. 3. Мелиоративные требования к проектированию и производству планировочных работ при поливе по полосам.	12
4.	Тема 4. Полив по чекам.	1. Режим орошения риса. Оросительная норма риса. 2. Водный баланс чека, карты и массива орошения. 3. Режим орошения сопутствующих рису сельскохозяйственных культур в севообороте. 4. Промывка засоленных почв. Техника и технология промывки. Продуктивность мелиорируемых угодий.	12
5.	Тема 5. Лиманное орошение.	1. Местный сток и его использование для орошения. 2. Культуры, возделываемые при лиманном орошении. Эффективность лиманного орошения. 3. Создание водохранилищ для регулярного орошения водами местного стока.	12
Раздел 3 Современные ресурсосберегающие способы полива			78,65
1.	Тема 1. Мелкодисперсное дождевание.	1. Эффективность применения мелкодисперсного дождевания в садоводстве и овощеводстве. 2. Технологические и конструктивные особенности использования мелкодисперсного дождевания.	12,65
2.	Тема 2. Синхронно-импульсное дождевание,	1. Эффективность применения синхронно-импульсного дождевания в садоводстве и овощеводстве. 2. Эффективность применения аэрозольного дождевания в садоводстве и овощеводстве.	12

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	аэрозольное.	3. Технологические и конструктивные особенности использования синхронно-импульсного дождевания.	
3.	Тема 3. Капельное орошение.	1. Состояние и перспективы развития ресурсосберегающих методов орошения в Российской Федерации. 2. Экономическая эффективность капельного орошения овощных культур. 3. Применение капельного орошения при поливе саженцев и плодоносящих деревьев плодовых культур. 4. Достоинства и недостатки капельного полива. 5. Фертигация. Эффективность применения фертигации при орошении овощных и плодовых культур.	44
4.	Тема 4. Техническое обеспечение полевых изысканий при орошении.	1. Влажность почвы. Виды влаги в почве. 2. Приборы для определения влажности почвы. Тензиометры, влагомеры. Конструктивные особенности. Статические и динамические методы определения. 3. Методы определения влажности почвы. Инструментальные методы. Создание градуировочного графика. 4. Инструментальные методы и приборы определения агрометеорологических параметров при полевых исследованиях.	10
	ВСЕГО		188,65

8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль).
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Контрольные вопросы (для промежуточного контроля)

1. Влияние орошения на почвенные режимы агроландшафтов.
2. Требования растений как объекта мелиорации к водному и другим режимам.
3. Расчёт водопотребления, коэффициентов водопотребления, биоклиматических коэффициентов.
4. Расчет режима орошения сельскохозяйственных культур.
5. Расчёт полива дождеванием. Мелиоративная оценка дождевания. Пути его усовершенствования.
6. Полив по бороздам. Теория расчета элементов техники полива по бороздам.
7. Полив по полосам. Теория расчета элементов техники полива по полосам.
8. Техника полива затоплением. Мелиоративные требования к проектированию и производству планировочных работ. Теория расчета элементов техники полива затоплением чеков.

9. Лиманное орошение и его классификация.
10. Мелкодисперсное дождевание. Мелиоративная оценка методов орошения.
11. Мелиоративная оценка методов синхронно-импульсного дождевания и аэрозольного орошения.
12. Мелиоративная оценка и условия применения капельного орошения. Основные элементы оросительной сети; конструкция систем и принципы проектирования.
13. Техническое обеспечение полевых изысканий при орошении.
14. Режим орошения с.-х. культур, определение норм, сроков и числа поливов. Особенности режима орошения садов и виноградников.
15. Оросительные мелиорации. Влияние орошения на почву и растения. Качество оросительной воды.
16. Водно-физические свойства почвы. Виды воды в почве. Доступная и недоступная вода и воздух в почве. Определение запасов влаги в почве
17. Требования растений к водному режиму при осушении. Норма осушения. Факторы, определяющие ее величину. Нормы осушения для овощных, плодовых, декоративных культур и газонов.
18. Способы полива, применяемые в декоративном садоводстве, а также при возделывании газонов и создании декоративных ландшафтов. Микродождевание.
19. Оросительные мелиорации. Влияние орошения на почву и растения. Качество оросительной воды.
20. Орошение овощных культур. Группы овощных культур по требовательности к воде.
21. Водный баланс орошаемого поля, приход и расход воды. Оросительная и поливная нормы и методы их определения. Зависимость поливной нормы от способа и техники полива.
22. Способы полива овощных культур. Полив по бороздам. Виды поливных борозд, определение техники полива по бороздам. Схемы сети
23. Требования к подбору дождевальной техники. Расчет полива дождеванием. Определение суточной и сезонной производительности дождевальных машин, необходимого числа машин для полива всего орошаемого участка.
24. Виды оросительных систем. Оросительная система и ее элементы.
25. Лиманное орошение, его достоинства и недостатки. Типы лиманов, конструкция земляных валов
26. Способы полива культур, выращиваемых в защищенном грунте. Капельное орошение. Схемы расположения поливных трубопроводов и микроводовыпусков. Достоинства и недостатки.
27. Элементы с.-х. гидрологии (осадки, испарение, сток). Уравнение водного баланса.
28. Орошение овощных культур. Группы овощных культур по требовательности к воде.
29. Суммарное водопотребление и способы его определения. Режим орошения овощных культур.
30. Оросительная система и ее элементы, типы оросительных систем.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине (модулю) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды»:

1. Оросительные мелиорации в России. Современное состояние и перспективы развития. Площади орошаемых земель в РФ.
2. Федеральный Закон «О мелиорации земель». Его основное содержание. Место оросительных мелиораций в Законе.
3. Ресурсосберегающие наукоемкие технологии в оросительных мелиорациях. Современное состояние и перспективы развития.
4. Особенности орошения в различных почвенно-климатических зонах.
5. Круговорот воды в природе. Малый и большой круговороты воды.
6. Причины засоления почв. Вторичное засоление. Критическая глубина залегания грунтовых вод.
7. Норма стока и объём стока. Гидромодуль стока.
8. Особенности орошения в условиях Нечернозёмной полосы России.
9. Орошение в условиях степей и пустынь. Особенности применения оросительных систем.
10. Методы определения биоклиматических коэффициентов.
11. Водопотребление. Суммарное водопотребление. Дефицит водопотребления.
12. Микроклиматические и биологические коэффициенты при расчёте поливных норм.
13. Поливная норма. Способы расчёта поливной нормы.
14. Факторы, учитываемые при расчёте поливной нормы.
15. Оросительная норма и методы её определения.
16. Гидравлический расчёт трубопроводов оросительной системы.
17. Расчёт экологически безопасной поливной нормы при поливе дождеванием.
18. Гидравлический расчёт открытых каналов оросительной системы.
19. Полив по бороздам. Виды борозд. Расчёт элементов техники полива.
20. Полив по полосам. Виды полос. Расчёт элементов техники полива.
21. Водный баланс чека, карты и массива орошения.
22. Режим орошения риса. Оросительная норма риса.
23. Промывка засоленных почв. Техника и технология промывки. Продуктивность мелиорируемых угодий.
24. Эколого-мелиоративная оценка рельефа при учете размещения оросительных систем различного типа.
25. Местный сток и его использование для орошения.
26. Лиманное орошение. Расчёт элементов техники полива.
27. Использование ресурсосберегающих технологий в орошаемом земледелии Российской Федерации.

28. Перспективы и направление развития совершенствования оросительных систем.
29. Капельное орошение. Достоинства и недостатки способа. Показатели эффективности использования капельного орошения. Расчёт элементов техники полива.
30. Мелкодисперсное дождевание. Технологические и конструктивные особенности. Эффективность использования систем.
31. Синхронно-импульсное дождевание. Технологические и конструктивные особенности. Эффективность использования систем.
32. Аэрозольное дождевание. Технологические и конструктивные особенности способа орошения. Эффективность использования систем.
33. Фертигация. Достоинства и недостатки. Использование фертигации при капельном поливе.
34. Влажность почвы. Виды влаги в почве. Приборы для определения влажности почвы. Тензиометры, влагомеры.
35. Инструментальные методы и приборы определения агрометеорологических параметров при полевых исследованиях.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

Таблица 7

Общее количество баллов

Кол-во зач. ед.	Максимальная сумма баллов	Оценка			
		неудовлетворит.	удовлетворит.	хорошо	отлично
3	108	35–54	55–85	86–95	96–108

Посещение занятий – $x_1 = 5$ баллов

Активная работа на семинаре – $x_2 = 10$ баллов

Внутрисеместровые аттестации (контрольная) – $x_3 = 25$ баллов

Внутрисеместровые аттестации (РГР) – $x_4 = 35$ баллов

Творческая работа (участие в СНО) – 13 баллов

Итоговое испытание (экзамен) – $x_6 = 20$ баллов

Всего – 108 баллов

К зачёту допускаются аспиранты, выполнившие и защитившие все расчетно-графические работы и представившие рефераты по одной из выбранных тем, указанных в п.8.2, а также по лекциям, пропущенным по не уважительной причине и имеющие отметку «зачтено» в журнале контроля за посещаемостью. В течение семестра разрешается пропуск одной лекции.

Промежуточный контроль и прием зачета по курсу выполняют после сдачи расчётно-графических и контрольных работ. Промежуточный контроль и

прием зачета производят путем ответа на тестовые вопросы и вопросы по контрольным и расчётно-графическим работам. Ответ на тестовые вопросы может быть выполнен в устной или письменной форме. Письменная форма ответа выполняется, в том случае, если требуется воспроизвести рисунок или формулу. Тестовые вопросы разрабатываются и утверждаются заранее заведующим кафедрой. В перечень включаются вопросы из различных разделов курса позволяющие оценить как теоретические, так и практические знания аспиранта по курсу, позволяющие применять полученные знания для решения практических задач. Сдача зачета проводится одновременно для всех аспирантов академической группы. Время выполнения письменного задания не более одного академического часа. При контроле знаний в данной форме преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждается с аспирантом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы и задачи. По окончании ответа на вопросы преподаватель объявляет аспиранту результаты зачета. При удовлетворительном результате в журнал контроля за посещаемостью вносится запись «зачтено». В тех случаях, когда ответ был не достаточно полным преподаватель, принимающий зачет имеет право задать уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценки ответов на вопросы:

- оценка «отлично» выставляется аспиранту, если полностью ответил на все 5 вопросов из 5 выбранных или на 4 вопроса и два дополнительно предложенных;
- оценка «хорошо» если полностью ответил на 4 вопроса из 5 выбранных или на 3 вопроса и один дополнительно предложенный;
- оценка «удовлетворительно» если полностью ответил на все 3 вопросов из 5 выбранных или на 2 вопроса и один дополнительно предложенный;
- оценка «неудовлетворительно» если полностью ответил на 2 и менее вопросов из 5 выбранных и не ответил ни на один дополнительный вопрос из 3 предложенных.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет с оценкой*

9. Ресурсное обеспечение:

9.1 Перечень основной литературы:

1. Дубенок, Николай Николаевич. Гидротехнические мелиорации сельскохозяйственных и лесных земель [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Дубенок, К. Б. Шумакова, Р. В. Калининченко ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. - 196 с.
2. Дубенок Н.Н. Ресурсосберегающие и ландшафтоулучшающие технологии орошения склоновых земель. М.: Агробизнесцентр, 2006.
3. Дубенок Н.Н. Система двустороннего регулирования водного режима [Text] : учебно-

методическое пособие / Н. Н. Дубенок, К. Б. Шумакова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева, Фак. почвоведения, агрохимии и экологии, Каф. мелиорации и геодезии. - Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2010. - 90 с.

9.2 Перечень дополнительной литературы

4. Аверьянов, Сергей Федорович. Управление водным режимом мелиорируемых сельскохозяйственных земель [Электронный ресурс] : монография / С. Ф. Аверьянов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 538 с

5. Мамонтов, Владимир Григорьевич. Орошаемые почвы: учебное пособие / В. Г. Мамонтов, П. Ю. Панова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : Росинформагротех, 2017. - 168 с.

6. Маркин, Вячеслав Николаевич. Обоснование мероприятий по защите земель от затопления: учебное пособие / В. Н. Маркин, Л. Д. Раткович, С. А. Соколова; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. — Москва, 2015 — 78 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Систем. требования : Режим доступа: свободный Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3172.pdf>

7. Шабанов, Виталий Владимирович. Методика эколого - водохозяйственной оценки водных объектов [Электронный ресурс] : монография / В. В. Шабанов, В. Н. Маркин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. - 162 с.

8. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем: монография / Л. Д. Раткович, В. Н. Маркин, И. В. Глазунова; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2013 — 258 с.: рис., табл. — Коллекция: Монографии. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr06.pdf>.

9. Синицын, Николай Васильевич. Основы мелиораций земель [Текст] : учебное пособие / Н. В. Синицын ; Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. - Смоленск : СГСХА, 2017.

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Студенческая электронная онлайн библиотека. Режим доступа: <http://yourlib.net/> [12.12.2012г].
2. Каталог экологических сайтов. Режим доступа: <http://ecologysite.ru/> [12.12.2012г].
3. Сайт «Эколайн», Москва: <http://www.ecoline.ru>
4. Официальный сайт Минприроды РФ: <http://www.>
5. Официальный сайт журнала «Мелиорация и водное хозяйство»: <http://ieek.timacad.ru/science/melvodhoz/>
6. Информационный портал для профессионалов «Гидротехника»: <http://hydroteh.ru/o-zhurnale/o-zhurnale-gidrotekhnika.html>
7. Официальный сайт Российского НИИ Проблем Мелиорации: <http://www.rosniipm.ru/izdaniya>
8. Официальный сайт компании «Юг – полив»: <http://www.yug-poliv.ru/>
9. Официальный сайт компании «НПО «ФИТО»»: <http://www.fito-system.ru/>
10. Официальный сайт «ФГБНУ «Радуга»»: <http://www.raduga-poliv.ru/>

9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Базы данных: Гарант, Консультант плюс, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ.
2. Поисковые системы: Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,
1. Научная электронная библиотека e-library.ru
2. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ):
<http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

9.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Компьютерный класс и мультимедийную аудиторию в 13 учебном корпусе;
2. Мультимедийную аудиторию (ауд. 205) в 1 учебном корпусе;
3. Лабораторию сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций в 1 учебном корпусе.

Кафедра располагает следующими учебными приборами и инструментами:

1. Комплект ирригационный КИ-5;
2. Комплект подкранового орошения садов с трубопроводом;
3. Комплект синхронно-импульсного дождевания КСИД-1;
4. Комплект локально-импульсного полива КЛИП-36;
5. Комплект трубопроводов системы капельного орошения;
6. Гидрометрические вертушки;
7. Дождевальную установку ДШ-06;
8. Тензиометры 15 см модель R-6; тензиометры 30 см модель R-12; Тензиометры 18 см модель R-18; тензиометры 60 см модель R-24.
9. Солемер-кондуктомер СОМ-100;
10. Измеритель влажности почвы «АКВАТЕРР М350»;
11. Водомерная переносная рейка ГР-23;
12. Гигрограф М-21;
13. Термограф М-16Ан;
14. рН-метр рН-410;
15. Бур почвенный АН-27;
16. Влагомер почвенный TR46908;
17. Шкаф сушильный (80 л, нерж.) ШС-80-01 СПУ (200);
18. Весы лабораторные ЕК-610i А&D;

19. Водомер 4" фланцевый;
20. Счётчик водомерный СХВ-15;
21. Электронные тахеометры «Trimble R3»;
22. Одночастотный электронный GPS-приёмник «Trimble R5»;
23. Оптико-механические теодолиты-тахеометры 2Т30П.

9.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Современные способы и техника полива сельскохозяйственных культур и пути их совершенствования с учетом охраны окружающей среды» необходимы: компьютер, копировальный аппарат, принтер, сканер, а также достаточное количество расходных материалов к ним, выделенных для использования в учебном процессе.

Аудитории и помещения, предназначенные для проведения занятий по данной дисциплине (модулю), должны отвечать санитарным и противопожарным нормам.

9.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных мультимедийным проектором, ноутбуком, компьютерами, DVD-плеером и тематическими стендами.

10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

После прослушивания курса лекций аспирант должен приступить к самостоятельному изучению дисциплины (модуля), которое необходимо проводить в порядке, предусмотренном настоящей программой, в соответствии с тематическими планами и с использованием учебно-методических материалов по дисциплине (модулю) (методические указания, практикумы, руководства по выполнению расчётно-графических работ и др.).

При изучении каждой отдельной темы теоретической части курса, а также при подготовке к семинару или лабораторно-практической работе рекомендуется составить краткий конспект по учебнику. При возникновении вопросов по изучаемому курсу рекомендуется обращаться за консультацией к преподавателю.

Непосредственно перед началом занятий аспирант должен получить задание на выполнение расчётно-графической работы, методические указания и руководство по их выполнению. Для подготовки к занятию аспирант должен самостоятельно ознакомиться с рабочей программой и подобрать необходимую учебно-методическую литературу.

Перед началом выполнения расчётно-графических работ аспирант должен ознакомиться с темой занятия, методиками выполнения работ, которые аспиранты выполняют по соответствующему учебному пособию, подготовить инструменты и материалы, необходимые для выполнения задания.

К дифференцированному зачету по дисциплине (модулю) аспирант допускается после выполнения и защиты всех расчётно-графических работ, а также аннулированию всех имеющихся текущих задолженностей по дисциплине (модулю). При этом аспирант на дифференцированном зачете должен ответить на тестовые вопросы, решить задачи и быть готовым к дополнительным вопросам, касающимся методики выполнения работ. Ответ на вопросы на зачёте аспиранту необходимо подготовить письменно с рисунками и формулами.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

Спецификой дисциплины (модуля) является её инженерно-техническая и проектная направленность, что требует от аспирантов прочных знаний в области математики, физики, геометрии, географии, черчения, а также гидравлики, гидрологии, почвоведения, ландшафтоведения, физиологии растений и метеорологии. Данная особенность дисциплины (модуля) обуславливает соблюдать повышенное внимание при выполнении аспирантами работ, решении задач, написании контрольных работ и акцентировать внимание аспирантов преподавателем на чёткое, качественное и своевременное выполнение всех требуемых заданий.

На кафедре при преподавании дисциплины (модуля) применяются следующие методы обучения аспирантов:

- устное изложение учебного материала на лекциях, сопровождаемое показом и демонстрацией макетов, плакатов, слайдов, кинофильмов;
- проведение практических занятий;
- самостоятельное изучение аспирантами учебного материала по рекомендованной литературе;
- выполнение контрольных работ аспирантами;
- выполнение расчётно-графических работ аспирантами;
- самостоятельное написание аспирантами реферата по выбранной теме.

Выбор методов проведения занятий определяется учебными целями, содержанием учебного материала и временем, отводимым на занятия.

На занятиях в тесном сочетании применяется несколько методов, один из которых выступает ведущим. Он определяет построение и вид занятий.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы, раскрывается содержание формул, даётся объяснение

их решения.

Теоретические знания, полученные аспирантами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практических работ.

При выполнении расчётно-графических работ обращается особое внимание на выработку у аспирантов умения пользоваться нормативной и справочной литературой, грамотно выполнять и оформлять инженерные расчеты и умения обрабатывать отчетные документы в срок и с высоким качеством, сопоставлять полученные при расчётах результаты с уже имеющимися литературными данными и делать выводы на их основании.

К средствам обучения по данной дисциплине (модулю) относятся:

– речь преподавателя;

– технические средства обучения: доска, цветные мелки, маркеры, электронно-вычислительная техника, средства вывода изображений на экран (мониторы, мультимедийные проекторы, телевизоры), тематические материалы к лекциям (презентации);

– учебники, учебные пособия, методические рекомендации, справочники;

Практически все из указанных средств обучения кафедры имеет возможность использовать в настоящее время.

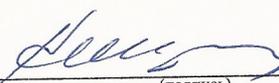
Авторы рабочей программы:

Дубенок Н.Н. д.с.-х.н, академик РАН,



(подпись)

Калиниченко Р.В. к.с.-х.н., доцент,



(подпись)

Шумакова К.Б. к.с.-х.н., доцент



(подпись)