

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.Н.Руденко
«29» августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий и ветеринарной медицины

Р.И. Дубин
«28» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мелиоративные машины и оборудование

Составитель(-и)	Руденко В.Н., доцент, к.т.н., доцент кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) ОПОП	Технологии и технические системы в агропромышленном комплексе
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	1
Семестр	2

Астрахань – 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Мелиоративные машины и оборудование» является формирование необходимых теоретических и практических знаний по управлению водным режимом почвы, по расчету и эксплуатации оросительных систем, эффективному использованию оросительных машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знать и уметь выполнять расчеты, контроль и регулирование водного режима почвы в соответствии с требованиями сельскохозяйственного производства;
- уметь осуществлять расчеты основных параметров машин и оборудования для орошения на основе нормативных документов;
- уметь анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт применения оросительных машин и оборудования;
- владеть приемами рациональной эксплуатации, ремонта и улучшения элементов машин и оборудования для орошения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Мелиоративные машины и оборудование» относится к части дисциплин, формируемая участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими дисциплинами: «Современные проблемы в агроинженерии», «Современные машины и роботы в агропромышленном комплексе»

Знания:

- основные виды и область применения машин и оборудования, применяемых для реализации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Умения:

- осуществлять выбор машин и оборудования для реализации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- применять информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- выбора машин и оборудования для реализации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- применения информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

2.3 Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: «Современные технологии и технические средства в растениеводстве»; Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) универсальных (ОК): -
- б) общепрофессиональных (ОПК): -
- в) профессиональных (ПК):

- . Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса (ПК-2).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2. Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса	ИПК-2.1.1 Основные технологические параметры, область применения и правила эксплуатации машин и оборудования для орошения	ИПК-2.2.1. Осуществлять выбор машин и оборудования для орошения с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими технологическим требованиям и условиям работы	ИПК-2.3.1 Навыками контроля технологических параметров орошения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 24 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 12 часов – лекции, 12 часов – практические занятия), и 84 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ	КР	СР	
Тема 1. Термины, определения и классификация. Основные понятия. Классификация машин и оборудования для орошения	2		2		2	-	16	
Тема 2. Основные технические показатели и требования к машинам и оборудованию для орошения.	2		2		2	-	16	
Тема 3. Полив дождеванием. Дождевальные машины.	2		4		4	-	20	
Тема 4. Капельное орошение. Оборудование для полива.	2		2		2	-	16	Коллоквиум
Тема 5. Перспективные способы полива, машины и оборудование.	2		2		2	-	16	
ИТОГО			12		12		84	ЗАЧЕТ

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	
		ПК-2	Общее количество компетенций
Тема 1	20	+	1
Тема 2	20	+	1
Тема 3	28	+	1
Тема 4	20	+	1
Тема 5	20	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Термины, определения и классификация. Основные понятия. Классификация машин и оборудования для орошения. Теоретические основы орошения. Водообмен. Водно-физические свойства почвы. Биологическая оценка степени увлажнения почвы. Режимы орошения. Технологии (способы) полива.

Тема 2. Основные технические показатели и требования к машинам и оборудованию для орошения. Контроль влажности почвы и назначение поливов. Способы определения влажности почвы. Тензиометрический способ. Установка тензиометров. Использование тензиометра при различных видах орошения.

Тема.3 Полив дождеванием. Дождевальные машины. Свойства искусственного дождя. Технологические особенности полива дождеванием. Машины для полива дождеванием. Рабочие органы дождевальных машин и установок. Дождевальные машины, работающие в движении. Стационарные и сезонно-стационарные дождевальные системы. Оценка параметров полива дождеванием.

Тема 4. Капельное орошение. Оборудование для полива. Свойства капельного орошения. Технологические особенности капельного полива. Капельницы, капельные линии. Фильтры и системы подготовки воды. Устройства для внесения удобрений.

Тема 5. Перспективные способы полива, машины и оборудование. Системы внутрпочвенного орошения. Системы синхронного импульсного дождевания. Управление поливом. Дифференцированное орошение.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия сопровождаются показом презентаций, фото- и видеоматериалов. Практические занятия предусматривают изучение студентами моделей, макетов, проведение математических расчетов. Целью практических занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания. Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Параметры наименьшей влагоемкости для различных культур	16	Изучение и конспектирование учебной литературы
2	Способы определения залегания грунтовых вод	16	Сообщение

			(доклад, презентация)
3	Аэрозольные системы полива.	20	Изучение и конспектирование учебной литературы
4	Машины и оборудование для полива в теплицах.	16	Изучение и конспектирование учебной литературы Подготовка к коллоквиуму
5	Автоматизированные системы управления поливом.	16	Изучение и конспектирование учебной литературы Подготовка к экзамену

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Сообщение (доклад, презентация) - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по заданной теме. Для подготовки сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания. Продолжительность выступления 5...10 мин. Сообщение готовится в письменном виде и/или в виде презентации (показа слайдов).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Применяются формы учебных занятий, в том числе развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Термины, определения и классификация. Основные понятия. Классификация машин и оборудования для орошения	обзорная лекция	анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 2. Основные технические показатели и требования к машинам и оборудованию для орошения.	лекция-визуализация	анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Полив дождеванием. Дождевальные машины.	лекция-визуализация	анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 4. Капельное орошение. Оборудование для полива.	лекция-визуализация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 5. Перспективные способы полива, машины и оборудование.	лекция-визуализация	анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

В случае реализации дисциплины (модуля) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и

преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и

Наименование программного обеспечения	Назначение
	визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3DV13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Мелиоративные машины и оборудование» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	1,2,3, 4	ПК-2	Коллоквиум
2	1, 2, 3, 4, 5	ПК-2	Собеседование (зачет)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно

«отлично»	излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Образцы оценочных средств.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на коллоквиум (контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3).

Критерии оценки:

- правильно и полно ответил на теоретические вопросы – 7 баллов;
- не ответил или неправильно на теоретические вопросы – 0 баллов.

Вопросы к коллоквиуму:

- Требования к машинам и энергоемкость полива.
- Агробиологические, экологические и технико-экономические требования к машинам для орошения.
- Энергоемкость полива.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет (контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3,4,5,6).

Вопросы и задания распределены по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Подготовка к собеседованию предполагает краткий письменный ответ на вопросы (представление схем, графиков, краткой характеристики и др.). Продолжительность подготовки 40 мин.

1. Влажность почвы. Способы определения.
2. Влагоемкость почвы.
3. Водопроницаемость почвы.
4. Капиллярное подпитывание.
5. Требования к машинам и энергоемкость полива.

6. Режимы орошения. Поливная и оросительная нормы.
7. Агробиологические и технические требования к машинам для орошения.
8. Способы орошения. Области применения.
9. Свойства искусственного дождя.
10. Технологические особенности полива дождеванием.
11. Рабочие органы дождевальных машин и установок.
12. Машины для полива дождеванием кругового движения.
13. Машины для полива дождеванием фронтального движения.
14. Барабанные дождевальные установки.
15. Стационарные и стационарно-сезонные дождевальные системы.
16. Свойства капельного орошения. Зона увлажнения.
17. Технологические особенности капельного полива.
18. Состав и принципы построения систем капельного орошения.
19. Капельницы и капельные линии. Основные виды и параметры.
20. Фильтры систем капельного орошения.
21. Фертигация. Типы подкормщиков.
22. Тензиометры. Виды и принцип работы.
23. Способы использования тензиометров при различных видах поливов.
24. Системы внутрпочвенного орошения. Состав.

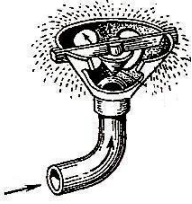
Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

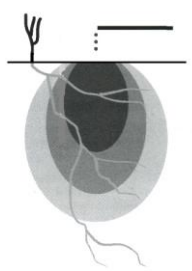
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса				
1	Задание закрытого типа	Процесс поступления и дальнейшего передвижения воды с поверхности в толщу почвы называется 1) впитывание 2) фертигация 3) инфильтрация 4) адсорбция	3	2
2		Наименьшей влагоемкостью почвы (НВ) называется 1) влажность почвы, при котором рассматриваемый слой почвы удерживает максимальное количество воды 2) максимально возможная влажность, которой может достигнуть рассматриваемый слой почвы 3) минимальная влажность которой может достигнуть рассматриваемый слой почвы	1	2
3		В дождевальной машине кругового действия по мере удаления от центра расход воды через дождеватели 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется	2	2
4		Расход воды через капельницу при использовании на тяжелых почвах выбирают 1) максимальным	2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) минимальным 3) не имеет значения		
5		Тензиометром называется устройство, предназначенной для 1) измерения влажности почвы 2) измерения расхода воды 3) измерения давления воды 4) регулирования расхода воды	1	2
1	Задание открытого типа	Режимы орошения. Поливная и оросительная нормы	На этапе расчета и проектирования оросительных систем разрабатывают режим орошения. Режим орошения - совокупность числа, сроков и норм полива для обеспечения в почве необходимого для данной культуры водного режима при конкретных климатических и агротехнических условиях. Режим орошения устанавливают расчетно-экспериментальным путем в соответствии с биологическими особенностями растений, климатическими, почвенными и гидрогеологическими условиями орошаемого участка, способом и техникой полива, технологией возделывания культур и т. д. Для поддержания текущей влажности почвы в требуемых границах расход воды на эвапотранспирацию $V_{\text{Э}}$ должен восполняться эквивалентным количеством воды, поступающим в почву в результате атмосферных осадков $V_{\text{Ос}}$ и капиллярного подпитывания $V_{\text{КП}}$. При отсутствии или недостаточном объеме осадков баланс между расходом и поступлением воды в почву нарушается, что приводит к непрерывному снижению количества доступной для растений влаги и, как следствие, сначала к замедлению их роста и развития и в дальнейшем гибели. Количество воды, подаваемое на 1 га за один полив, называют поливной нормой (нормой полива) - $V_{\text{ПН}}$. В период вегетации поливную норму устанавливают, исходя из условия доведения влажности почвы в расчетном слое до влажности, соответствующей НВ, поскольку как недостаточный полив, так и излишний могут привести к снижению урожайности и ухудшению качества продукции. Таким образом, поливная норма зависит от фазы развития растений и длительности межполивных периодов. Величина поливной нормы ограничивается рядом факторов, в том числе глубиной залегания грунтовых вод. Количество воды, которое необходимо израсходовать в поле для полива растений за весь вегетационный период, называется оросительной нормой и представляет собой совокупность поливных норм	16-18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			$V_{OH} = \Sigma V_{ПНi}$, м ³ /га. Оросительная норма показывает общую потребность в водных ресурсах, которые необходимо израсходовать на 1 га поля для поддержания влажности почвы в требуемом диапазоне.	
2		Способы орошения. Области применения.	Различают следующие основные способы орошения: • дождеванием; • капельное; • аэрозольное (мелкодисперсное); • внутрипочвенное; • затоплением. Каждый из перечисленных способов характеризуется определенной областью применения. Выбор способа орошения определяется следующими основными показателями: • биологическими особенностями возделываемой культуры; • режимом орошения; • почвенно-мелиоративными условиями; • размером и рельефом участка; • источником водоснабжения и схемой подвода воды к орошаемому участку. Применяемые машины или оборудование для орошения должны обеспечивать проведение полива участка(ов) с максимальной поливной нормой в установленные сроки. Идеальный способ полива должен поддерживать возможно малый размах благоприятного для растений уровня увлажнения почвы (в диапазоне НВ...НВЗ), что обеспечивает сохранение воздуха в корнеобитаемом слое и исключает интенсивный перенос солей в верхние горизонты почвы (возникающий при значительных колебаниях влажности почвы перед и после каждого полива). При сопоставлении нескольких вариантов полива дополнительно учитывают технико-эксплуатационные и экономические показатели (производительность труда, затраты энергии, надежность оборудования и др.), приведенные на 1 га орошаемой площади. Одним из важнейших качественных показателей полива является равномерность распределение поданного объема воды по площади поля.	16-18
3		Технологические особенности полива дождеванием.	Дождевание является универсальным способом орошения сельскохозяйственных культур и может применяться для проведения практически для всех видов поливов: влагозарядковых, предпосевных, посадочных, вегетационных.	16-18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Полив дождеванием позволяет вносить с оросительной водой в почву и на поверхность листьев (внекорневая подкормка) водорастворимые удобрения и пестициды. Дробление воды на капли и подача сверху с некоторого расстояния на поверхность орошаемого участка, обуславливает следующие технологические особенности полива дождеванием. 1) Охлаждение приземного слоя воздуха и поверхности листьев. В регионах с жарким климатом и в периоды зноя в умеренных климатических зонах этот фактор снижает отрицательное действие высоких температур и позволяет обеспечить благоприятные условия для роста и развития растений. 2) Повышение влажности приземного слоя воздуха. При угрозе заморозков повышение влажности воздуха в зоне растений, является эффективным средством сохранения сельскохозяйственных культур. Этот прием может использоваться при снижении температуры воздуха до минус 8°C. 3) Испарение воды при движении потока капель воды в воздухе (дождевого облака), с поверхности листьев и незатененной поверхности почвы. Потери на испарение зависят от влажности и температуры воздуха, скорости ветра, плотности водно-воздушного потока и составляют от 7% до 30% объема подаваемой воды. Не рекомендуется использовать полив дождеванием в климатических зонах, где потери воды на испарение в зоне дождевого облака превышают 15%. 4) Влияние ветра на равномерность полива, возникающее из-за сноса капель и нарушения равномерности водного потока. Чувствительность к ветру ограничивает возможность применения дождевания при повторяемости ветра в поливной период со скоростью, превышающей допустимую для применяемого типа дождевальной техники. 5) Сплошное увлажнение зоны полива, включая междурядья и технологические проходы. Сплошной полив не дает возможности выполнения механизированных технологических операций после полива до достижения установленных агротехническими требованиями влажности почвы. Увлажнение участков не занятых сельскохозяйственными культурами создает благоприятные условия для роста сорняков, что приводит к необходимости проведения более частых междурядных обработок.	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
4		Рабочие органы дождевальных машин и установок.	Для преобразования водного потока в дождевые капли, транспортирования капель на определенные расстояния и распределения их по площади полива в дождевальных машинах и установках используются дождевальные насадки и дождевальные аппараты, имеющие общее название «спринклеры» (англ. <i>sprinkler</i> - ороситель, разбрызгиватель). Дождевальные насадки  (разбрызгиватели) отличаются простотой конструкции, не имеют подвижных частей и одновременно орошают всю прилегающую к позиции площадь в пределах дальности полета капель. Дождевальные аппараты это рабочие органы с подвижными частями для получения и распределения искусственного дождя по площади полива. Дождевальные аппараты создают поток воды в виде струй, которые, орошают прилегающую к позиции площадь в пределах дальности полета струи. Для орошения площади круга или сектора им сообщают вращательное (угловое) движение относительно машины или установки. По принципу создания дождя различают дождевальные аппараты: – со свободным разрушением струи - распад на капли происходит естественным путем, главным образом, за счет сил сопротивления воздуха; – с принудительным разрушением струи - струя разрушается сразу за выходом из сопла (например, при ударе о преграду); – с комбинированным разрушением струи - преграда периодически вносится в струю или разрушает только часть струи. Важной характеристикой дождевальных насадок и аппаратов является эпюра распределения дождя, показывающая зависимость изменения подаваемого в единицу времени объема воды q_a ($\text{м}^3/\text{ч}$) от расстояния R до центра насадки или оси вращения аппарата. Дождевальные насадки и аппараты подразделяют, главным образом, по дальности разбрызгивания и напору воды на три группы: - короткоструйные, или низконапорные (дальность полета капель до 8м, напор воды 0,05...0,15МПа);	16-18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			- среднеструйные, или средненапорные (дальность полета капель до 35м, напор воды 0,15...0,5МПа); - дальнеструйные, или высоконапорные (дальность полета капель до 60м, напор воды свыше 0,5МПа).	
5		Свойства капельного орошения. Зона увлажнения.	Процесс полива при капельном орошении состоит в следующем. Вода через водовыпуски малыми дозами (каплями) подается в отдельных точках, прилегающих к корнеобитаемой зоне растений.  В каждой точке вода под действием гравитационных и капиллярных сил распространяется в почве в вертикальном и горизонтальном направлениях, образуя увлажненную зону эллипсообразной формы. Соотношения геометрических размеров увлажненной зоны при одинаковой скорости подачи воды определяются водопроницаемостью почвы. Подача воды каплями непосредственно в прикорневую зону растений обуславливает ряд технологических особенностей капельного полива. 1) Низкие непроизводительные потери влаги. Благодаря точечному увлажнению растения усваивают до 95% поданной воды. 2) Листья растений не увлажняются, что уменьшает вероятность возникновения заболеваний; инсектициды и фунгициды не смываются с листостебельной массы при проведении поливов. 3) Медленная подача воды предотвращает эрозию почвы, дает возможность применять полив на участках с уклоном и сложным рельефом без террасирования. 4) Не происходит полива междурядий, что позволяет выполнять необходимые технологические операции независимо от времени проведения орошения. В междурядьях сокращается рост сорной растительности, что приводит к уменьшению количеств междурядных обработок. 5) Локальный и медленный характер увлажнения обуславливает нецелесообразность использования капельного орошения при превышении более чем на 50% площади зоны	16-18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			увлажнения от площади орошаемого участка, в частности на культурах сплошного и узкомеждурядного схем посева. 6) Крайне незначительное увлажнение приземного слоя воздуха не позволяет снижать неблагоприятное воздействие на растения высоких окружающих температур внешней среды.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости, виды промежуточной аттестаций знаний по дисциплине (модулю) и аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля), осуществляется с использованием и в форме следующих оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Форма проведения
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	устно
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	письменно/ устно
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	письменно/ устно

В системе контроля используется балльно-рейтинговая система (БАРС). Механизм получения оценки определяется технологической картой рейтинговых баллов по учебному курсу

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1	Коллоквиум	24 баллов	24	по расписанию
2	Доклад (сообщение) по теме самостоятельного обучения	20 баллов за доклад	20	по расписанию
Всего			44	
Блок бонусов				
4	Посещение занятий	1 балл за занятие	12	по расписанию
5	Активность студента на занятии	2 балла за занятие	24	
Всего			36	
Дополнительный блок				
6	Зачет		20	по расписанию

Всего	20	
ИТОГО	100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Неготовность к занятию	- 2
Пропуск занятия без уважительной причины	- 2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература:

1. Руденко В.Н. и др. Машины и оборудование для орошения: учебное пособие / В.Н.Руденко, О.Н.Беспалова – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 88с. (5 экз.)
2. Зайдельман Ф.Р., Мелиорация почв [Электронный ресурс]: учебник / Зайдельман Ф.Р. - 3-е изд., 312 испр. и доп. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2003. - 448 с. (Классический университетский учебник.) - ISBN 5-211-04801-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211048016.html>
3. Мажугин Е.И. Мелиоративные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мажугин Е.И., Казаков А.Л., Ворошко Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84875.html>. — ЭБС «IPRbooks».

8.2 Дополнительная литература

1. Зайдельман, Ф.Р. Мелиорация почв : учебник для вузов. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Изд-во МГУ, 1996. - 384 с. - ISBN 5-211-03380-9: (10 экз.).
2. Практикум по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов обуч. по направл.: агроинженерия; природообустройство и водопользование / В.Г. Абезин, А.Л. Сальников, О.Н. Беспалова, В.Н. Руденко. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. - CD-ROM [136 с.]. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0791-8.

8.3.Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.

3. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
4. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги» www.biblio-online.ru; <https://urait.ru/>
5. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) методической концепцией преподавания предусмотрено использование:

- плакатов с изображениями устройства тракторов и автомобилей;
- презентаций, видеоматериалов, показывающих устройство и рабочий процесс тракторов и автомобилей;
- макетов и натуральных образцов узлов тракторов и автомобилей.

Предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием;
- специальных лабораторий, оснащенных плакатами, макетами и натурными образцами узлов тракторов и автомобилей
- компьютерных классов.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).