

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____ И. А. Старовойтова
«___» _____ 2021 г.

Регистрационный № ТД - _____/тип.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕЛИОРАЦИИ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине

для специальности

1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадровой
политики Министерства сельского
хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ В. А. Самсонович
«___» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор Государ-
ственного объединения по мелиора-
ции
земель, водному и рыбному
хозяйству «Белводхоз»

_____ В. В. Аскерко
«___» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области сельского хозяйства

_____ В. В. Великанов
«___» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С. А. Касперович
«___» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической ра-
боте Государственного учреждения об-
разования «Республиканский институт
высшей школы»

_____ И. В. Титович
«___» _____ 2021 г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ «___» _____ 2021 г.

Минск 2021

СОСТАВИТЕЛИ:

Лукашевич В. М., доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Левшунов И. А., старший преподаватель кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра гидротехнического и энергетического строительства, водного транспорта и гидравлики учреждения образования «Белорусский национальный технический университет» (протокол № 18 от 26.05.2021 г.);

Мешик О. П., заведующий кафедрой природообустройства учреждения образования «Брестский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 26.04.2021 г.);

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 24.05.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 26.05.2021 г.);

Научно-методическим советом по специальностям природообустройства и строительства Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 83 от 28.05.2021 г.).

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: И. А. Левшунов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Мелиорация земель является важным фактором интенсификации сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь. Правильно подобранные и грамотно осуществленные мелиоративные приемы в сочетании с высокоэкологичными, агротехническими и организационно-хозяйственными мероприятиями позволяют не только существенно повысить плодородие почвы, но и сохранить и даже улучшить окружающую среду.

Сельскохозяйственные мелиорации, как существенный резерв укрепления экономики агропромышленного комплекса Республики Беларусь, являются составной частью Государственных программ рационального использования и освоения земельных и водных ресурсов. Правовые вопросы сельскохозяйственных мелиораций регулируются Законом Республики Беларусь «О мелиорации земель».

В повышении эффективности сельскохозяйственных мелиораций важная роль отводится подготовке кадров мелиоративного профиля, владеющих теоретической базой и практическими навыками проектирования мелиоративных систем с учетом экологических требований и ресурсосбережения.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по теоретическим основам и методам проектирования совершенных мелиоративных систем с учетом ресурсосберегающих технологий и экологических требований.

Задачи учебной дисциплины:

- оценка роли, потребности и ресурсов мелиорации земель для сельскохозяйственного производства;
- обоснование рациональных видов, методов и способов мелиораций в различных природно-хозяйственных условиях;
- приобретение теоретических основ и практических навыков по проектированию и инженерным расчетам современных мелиоративных систем;
- применение экономически эффективных и экологически безопасных проектных решений по мелиорации земель в условиях Республики Беларусь.

Типовая учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой степени по специальности 1– 74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» (ОСВО 1-740501-2019).

Учебная дисциплина «Сельскохозяйственные мелиорации» относится к учебным дисциплинам модуля «Мелиоративные системы и сооружения» государственного компонента, изучаемым студентами на I степени высшего образования по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

Освоение учебной дисциплины «Сельскохозяйственные мелиорации» базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебной дисциплины «Инженерная геодезия». В свою очередь знания, приобретенные студентами при изучении учебной дисциплины «Сельскохозяйственные

мелиорации», будут востребованы при изучении специальных учебных дисциплин профессиональной направленности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

В результате изучения учебной дисциплины «Сельскохозяйственные мелиорации» студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией БПК-8: быть способным выбирать методы и способы мелиорации земель, оптимальные параметры мелиоративных систем с целью их экономически и экологически эффективного функционирования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать историю развития и социальное значение отечественной мелиорации, ее современное состояние и перспективы развития; классификационные признаки мелиораций; эффективность мелиораций, мелиоративный фонд и его использование; методы, способы осушения, орошения, комплексного регулирования водного режима почв и других видов мелиорации; теоретические основы и закономерности формирования водного режима; методы расчета параметров мелиоративных систем; пути рационального использования водных и земельных ресурсов при мелиорации с учетом экологических требований; основы освоения мелиорируемых земель; состояние мелиорации за рубежом; связь мелиорации со смежными дисциплинами; основы исследовательских работ;

уметь анализировать природные, хозяйственные и социальные характеристики и обосновывать необходимость мелиорации земель; применять передовые и эффективные для конкретных условий способы мелиорации при решении проектных, теоретических задач, в том числе энерго- и ресурсосберегающих конструкций, рассчитывать и проектировать мелиоративные системы для разных природных зон с учетом экологических требований под планируемую продуктивность сельскохозяйственных угодий; проводить опыты по изучению физических процессов в мелиорации;

владеть навыками применения правил и норм проектирования мелиоративных систем и мероприятий; принципами рационального использования мелиорируемых земель с учетом экологических требований; современными методами проектирования и способами расчёта сооружений мелиоративных систем с использованием ПЭВМ; навыками выполнения инженерных расчетов мелиоративных систем на основе действующих нормативных технических правовых актов.

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1– 74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» на изучение учебной дисциплины отводится всего 416 часов; из них аудиторных – 186 часов. По видам занятий: лекции – 84 часа, практические занятия – 50 часов, лабораторные занятия – 52 часа. Курсо-

вое проектирование – 70 часов. Оценка итоговых приобретённых компетенций проводится при защите курсового проекта, сдаче экзамена.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ тем	Наименование разделов и тем	Примерное количество аудиторных часов			
		Всего	В том числе		
			лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
1	2	4	5	6	7
	Введение	2	2		
1	Осушительные и осушительно-увлажнительные мелиорации	93	42	27	24
1.1	Цель, условия применения осушительных мелиораций	2	2		
1.2	Водный баланс и водный режим почв. Режим осушения	12	4	4	4
1.3	Методы и способы осушения земель. Агромелиоративные мероприятия	6	4	2	
1.4	Принципы проектирования осушительной сети. Осушительные системы и их элементы. Осушительная сеть	10	4	2	4
1.5	Осушение земель атмосферного водного питания	10	4	4	2
1.6	Осушение земель грунтового и грунтово-напорного водного питания	13	6	5	2
1.7	Виды труб для устройства закрытой сети и защита ее от заиления	8	4	4	
1.8	Проводящая и оградительная сеть. Проектирование водотоков на плане и в вертикальной плоскости	6	2		4
1.9	Гидрологические расчеты проводящей и оградительной сети	4	2	2	
1.10	Гидравлические расчеты проводящей и оградительной сети	4	2		2
1.11	Осушительные системы с механическим водоподъемом	8	4		4
1.12	Увлажнение осушаемых земель	6	2	2	2
1.13	Гидротехнические сооружения на осушительной и осушительно-	4	2	2	

	увлажнительной сети				
2	Культуртехнические мелиорации	10	4	4	2
2.1	Состав культуртехнических мелиораций и требования, предъявляемые к ним	4	2	2	
2.2	Первичная обработка почвы и виды выполняемых работ	6	2	2	2
3	Оросительные мелиорации	59	26	13	20
3.1	Общие сведения об оросительных мелиорациях	2	2		
3.2	Виды, методы и способы оросительных мелиораций	2	2		
3.3	Оросительные системы	2	2		
3.4	Режимы орошения сельскохозяйственных угодий	18	8	6	4
3.5	Дождевание	12	4	5	3
3.6	Капельный полив	5	2	2	1
3.7	Поверхностные самотечные поливы	6	2		4
3.8	Элементы оросительных систем	10	2		8
3.9	Источники воды для орошения	2	2		
4	Специальные виды мелиорации	22	10	6	6
4.1	Специальные виды осушения	6	4	2	
4.2	Оросительные мелиорации в особых условиях	16	6	4	6
	И Т О Г О	186	84	50	52

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Сущность мелиорации земель. Влияние природно-климатических условий на плодородие почвы и устойчивость сельскохозяйственного производства. Понятие о мелиорации земель. Задачи, решаемые посредством мелиораций земель.

Из истории развития мелиораций. Развитие мелиораций земель в мире и в Республике Беларусь. Первые мелиоративные системы на территории Беларуси. Основоположник мелиоративной науки А. Н. Костяков. Роль отечественных ученых в развитии мелиораций.

Классификация мелиораций и их комплексность. Основные принципы классификации земель. Характеристика и распространение основных типов, подтипов и видов мелиорации. Комплексность мелиораций.

Особенности мелиорации земель в Республике Беларусь. Потребность в развитии мелиорации. Краткая характеристика мелиоративного комплекса Республики Беларусь. Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель». Основные направления совершенствования мелиорации земель в республике.

1. Осушительные и осушительно-увлажнительные мелиорации

1.1. Цель, условия применения осушительных мелиораций

Мелиоративный фонд и его использование. Виды мелиоративного фонда. Влияние осушения на социально-экономические условия проживания населения в зоне избыточного увлажнения. Объекты осушения. Задачи осушения земель.

Типы переувлажняемых почв Беларуси. Минеральные избыточно увлажняемые почвы. Торфяно-болотные и заболоченные почвы, их распределение на территории Беларуси. Виды торфяно-болотных почв и их основные свойства. Приемы сохранения и продления долговечности торфяно-болотных почв. Управление водным режимом мелиорируемых почв. Антропогенно преобразованные почвы.

Распределение переувлажняемых почв в республике.

Выбор объектов осушения в зависимости от социально-экономического развития сельскохозяйственных предприятий.

Причины и следствия переувлажнения земель. Регионы осушения земель в Беларуси и их характеристика. Осушение земель за рубежом. Рекультивация земель, их освоение и использование.

1.2. Водный баланс и водный режим почв. Режим осушения

Типы водного питания переувлажненных земель, их характеристика и зональные особенности. Примеры типов водного питания мелиоративных объектов.

Водный режим и водный баланс, различия между ними. Водные балансы переувлажненных земель с различными типами водного питания. Водный режим почвы и растения. Факторы, влияющие на рост и развитие растений. Уравнение водного баланса корнеобитаемого слоя почвы. Показатели, используемые для оценки и сравнения водных режимов почвы и растений.

Режим осушения. Соотношение содержания в почве влаги и воздуха. Затопление и подтопление почв. Допустимая продолжительность затопления и подтопления сельскохозяйственных угодий и сроки удаления избыточных вод. Норма осушения. Нормы осушения для сельскохозяйственных культур на минеральных и торфяных почвах. Безопасный диапазон изменения уровня грунтовых вод. Требования к регулированию уровня грунтовых вод.

1.3. Методы и способы осушения земель. Агромелиоративные мероприятия

Определение метода осушения. Выбор метода осушения земель в зависимости от типов водного питания. Ускорение поверхностного стока; понижение уровня грунтовых вод и пьезометрического уровня грунтово-напорных вод; ограждение (защита) мелиорируемой территории от притока делювиальных (склоновых) и аллювиальных (русловых) вод.

Определение способа осушения. Связь способов осушения с методами осушения. Характеристика способов осушения для почв с разными типами водного питания. Требования к способам осушения земель. Учет почвенно-климатических, морфологических, гидрологических и других природных условий при выборе способа осушения. Агромелиоративные мероприятия: глубокое рыхление (разрыхление почвы), узкозагонная вспашка, бороздование, кротование, профилирование, грядование, щелевание, планировка поверхности и др.

1.4. Принципы проектирования осушительной сети. Осушительные системы и их элементы. Осушительная сеть

Осушительная система, ее элементы и их назначение.

Виды осушительных систем: самотечные, с механическим водоотводом, осушительно-увлажнительные, осушительно-оросительные, польдерные, водооборотные.

Осушительная сеть и ее виды. Классификация регулирующей сети: по конструкции, по материалу; по расположению на плане, по характеру вскрытия во-

доносного пласта; по степени вскрытия водоносного пласта; горизонтальная, вертикальная по способу строительства закрытой сети.

Собирательный и осушительный (дренажный) принципы действия регулирующей сети. Собиратель и дрена. Особенности их работы при осушении земель с разными типами водного питания.

Условия применения открытой регулирующей сети. Общие правила проектирования открытой регулирующей сети на плане и в вертикальной плоскости. Осадка и сработка торфа, их влияние на параметры осушительной сети и рельеф осушаемой территории. Расчет осадки торфа.

Влияние сельскохозяйственного использования и степени влажности торфа на его сработку.

Условия применения закрытой регулирующей сети. Условия применения керамической сети; условия применения пластмассовой сети. Общие правила проектирования закрытой материальной сети. Пути повышения эффективности осушения в особых условиях (замкнутых понижений; малоуклонных участков).

Кротовый и щелевой дренаж. Условия применения. Оценка кротоустойчивости почв. Параметры кротовых и щелевых дрен.

1.5. Осушение земель атмосферного водного питания

Формирование стока поверхностных вод. Расчетные периоды. Условия применения открытых собирателей. Конструкция открытых собирателей и их параметры. Расчет расстояния между открытыми собирателями. Уплотнение почв под влиянием технологических процессов и осушения. Изменение водно-физических почв при уплотнении. Влияние рельефа почвы на формирование водного режима, плодородие почв и урожай.

Конструкция закрытых собирателей. Условия применения. Расчет расстояния между закрытыми собирателями. Закрытые собиратели с фильтрующей засыпкой, с колонками-поглотителями. Основы расчета. Организация поверхностного стока. Колодцы-поглотители и их расчет.

Конструкции колодцев-поглотителей. Ложбины стока. Условия применения, параметры, основы расчета. Подложбинные коллекторы. Водоемы-копани. Основы проектирования и расчета. Параметры водоемов-копаней. Водосбросные воронки.

Раскрытие понижений. Засыпка понижений и планировка поверхности. Осушение земель на западинном рельефе. Способы гомогенизации почв на сложном рельефе: торфование, внесение органических и минеральных удобрений, специальная сельскохозяйственная обработка земель.

1.6. Осушение земель грунтового и грундово-напорного водного питания

Конструкция дрен и их отличия от собирателей. Теоретические основы расчета притока воды к дренам. Понятие о фильтрационных сопротивлениях и «нависании» грунтовых вод над закрытыми дренами. Факторы, влияющие на фильтрационные сопротивления и «нависание» грунтовых вод.

Водоприемная способность дрен, водоприемная поверхность и факторы, влияющие на них.

Расчет расстояния между закрытыми дренами для разных гидрогеологических условий. Расчет расстояния между дренами по методу фильтрационных сопротивлений. Расчет малоуклонного и безуклонного дренажа. Влияние открытой проводящей сети на расстояние между закрытыми дренами. Определение расстояния между открытыми дренами. Способы снижения напорности грунтовых вод и особенности расчета расстояния между дренами. Влияние агро-мелиоративных мероприятий на расстояние между дренами. Расчетные периоды работы дренажа.

1.7. Виды труб для устройства закрытой сети и защита ее от заиления

Конструкции труб для устройства дрен: керамические, пластмассовые, пористые, деревянные (дощатые). Конструкции фильтрационных дрен: фашинных, из пористых смесей и других материалов.

Керамические трубы и требования, предъявляемые к ним. Пластмассовые трубы и требования, предъявляемые к ним. Пористые трубы, трубофильтры.

Водоприемная способность и водоприемная поверхность труб. Характер поступления грунтовых вод в стыкующиеся трубы, трубы перфорированные отверстиями, пористые. Влияние параметров труб и конструкций (диаметров, площади водоприемных отверстий, их места расположения, ширины стыковых зазоров) на водоприемную способность дрен.

Конструкции малоуклонного дренажа, двухъярусного, с самоизливающимися скважинами, вертикального и других.

Назначение и роль в работе дрен фильтрующей засыпки.

Причины заиления дренажных труб. Виды заиления. Подбор фильтров для дренажных труб.

Виды защитно-фильтрующих материалов и их основные свойства и параметры. Рулонные и объемные фильтры. Влияние защитно-фильтрующих материалов на работу дрен (на приток воды к дренам и напоры грунтовых вод). Схемы защиты труб от заиления в разных гидрогеологических условиях.

Механизм образования железистых отложений и заиление ими полости труб. Способы защиты дрен от заиления железистыми отложениями.

Арматура на закрытой дренажной сети. Способы соединения труб в дренажных линиях. Соединительная арматура.

Направления совершенствования дренажных труб.

Достоинства и недостатки осушения земель открытой и закрытой сетью.

1.8. Проводящая и оградительная сеть. Проектирование водотоков на плане и в вертикальной плоскости

Виды проводящей сети и ее назначение. Открытая проводящая сеть. Закрытая проводящая сеть. Параметры проводящей сети и основы проектирования на плане.

Назначение оградительной сети и ее виды. Нагорная, ловчая, нагорно-ловчая, береговая и головная оградительная сеть. Основы проектирования на плане. Расчет осушительного действия и влияние ловчего канала на уровни грунтовых вод прилегающих территорий.

Правила проектирования водотоков в вертикальной плоскости в различных их сочетаниях. Определение минимальных глубин проводящей и оградительной сети. Поперечные параметры открытой проводящей и оградительной сети.

Продольные профили проводящих и оградительных водотоков, назначение профилей.

Водоприемники осушительных систем. Требования к водоприемникам. Причины неудовлетворительного состояния водоприемников. Способы регулирования водоприемников. Водоохранные зоны. Охрана водоприемников при мелиорации земель.

1.9. Гидрологические расчеты проводящей и оградительной сети

Режим стока поверхностных и грунтовых вод. Понятие модуля стока. Модуль поверхностного стока, модуль дренажного стока, модуль внутреннего стока. Цель и задачи гидрологических расчетов осушительной сети.

Расчетные гидрологические периоды работы мелиоративной сети. Весенне-паводковый период; предпосевно-посевной период; летне-осенний паводковый период; бытовой (меженный) период. Расчетная обеспеченность периодов стока. Выбор расчетных основных и поверочных периодов в зависимости от сельскохозяйственного использования осушаемых земель. Методы расчета модулей стока. Нормативные модули стока.

Определение расчетных расходов. Условия пропуска расходов воды в каналах и в закрытой проводящей сети в расчетные периоды.

1.10. Гидравлические расчеты проводящей и оградительной сети

Цель гидравлического расчета открытой сети. Расчетная схема, створы, расходы по створам и периодам. Порядок расчета каналов. Допустимые скорости движения воды в канале на размыв и заиление.

Гидравлический расчет закрытой проводящей сети. Способы гидравлического расчета простых и сложных закрытых систем. Допустимые скорости на размыв и заиление для разной конструкции закрытой сети.

Корректировка продольных профилей водотоков по итогам гидравлического расчета.

1.11. Осушительные системы с механическим водоподъемом

Вертикальный дренаж. Условия применения вертикального дренажа. Фильтрационные расчеты вертикального дренажа: определение понижения уровня грунтовых вод.

Схемы размещения вертикальных дрен на плане (систематическая, произвольная). Достоинства и недостатки вертикального дренажа.

Польдерные системы и их элементы. Характеристика почв пойм. Виды полейдеров по гидрологическому режиму (зимние, летние, весенние – с регулируемой длительностью затопления); по способу отведения воды с полейдера: с машинным водоотводом, самотечные; по размещению на пойме: замкнутые, незамкнутые, комбинированные.

Проектирование элементов полейдерной системы. Расположение дамб обвалования относительно водоприемника. Определение их высоты и поперечных параметров.

Расчет притока воды к насосной станции. Определение расчетного напора и уровней откачки воды. Влияние дамб обвалования на водный режим водоприемника и почвы пойм. Роль полейдеров в борьбе с наводнениями. Достоинства и недостатки полейдеров.

1.12. Увлажнение осушаемых земель

Потребность в увлажнении осушаемых почв. Способы увлажнения почв. Шлюзование: предупредительное и гарантированное (непрерывное и циклическое). Условия применения шлюзования открытой и закрытой сети. Осушительно-увлажнительные системы. Технические схемы осушительно-увлажнительных систем и принцип их действия. Определение контура увлажнения почв на осушительно-увлажнительных системах. Расчет проектного осушительно-увлажнительного режима мелиорируемых почв. Эксплуатационный режим шлюзования при гарантированном увлажнении. Технологии увлажнения осушаемых земель. Эффективность увлажнения почв. Польдерные водооборотные осушительно-увлажнительные системы.

1.13. Гидротехнические сооружения на осушительной и осушительно-увлажнительной сети

Назначение гидротехнических сооружений. Сооружения для сопряжения водотоков: дренажные устья, быстротоки, перепады, колодцы смотровые. Сооружения для управления водным режимом в водотоках мелиоративной сети: колодцы-регуляторы, трубы-регуляторы и другие устройства.

Устройства и средства крепления дна и откосов каналов. Выбор типа крепления в зависимости от скоростей движения воды в каналах и узлах сопряжения водотоков. Водосбросные воронки (открытые, закрытые). Сооружения, обеспечивающие перемещение техники, скота, людей через водные преграды: мосты, трубы-переезды, броды, скотопрогоны, пешеходные мосты. Эксплуатационные сооружения и береговая обстановка: гидрометрические посты, смотровые колодцы, наблюдательные колодцы, информационные устройства и т.д.

2. Культуртехнические мелиорации

2.1. Состав культуртехнических мелиораций и требования, предъявляемые к ним

Культуртехническая характеристика осваиваемых земель. Характеристика древесно-кустарниковой растительности (ДКР) и способы расчистки площадей от ДКР. Срезка кустарника и мелколесья. Корчевка кустарника и мелколесья. Утилизация ДКР. Фрезерование ДКР. Запашка. Удаление с торфяной залежи погребенной древесины.

Уничтожение кочек и мохового чеса. Строительная и эксплуатационная планировка поверхности.

2.2. Первичная обработка почвы и виды выполнения работ

Влияние первичной обработки на почву и растения. Требования к первичной обработке почвы.

Обработка минеральных земель. Обработка торфяно-болотных почв. Окультуривание почв. Известкование почв и внесение удобрений. Дозы удобрений. Расчет доз органических удобрений.

3. Оросительные мелиорации

3.1. Общие сведения об оросительных мелиорациях

Сущность и цель оросительных мелиораций. Распространение, эффективность орошения в странах мира и СНГ. Пути повышения эффективности оро-

шаемого земледелия. Существующие проблемы в развитии оросительных мелиораций. Влияние орошения на окружающую среду (положительные и отрицательные аспекты), в т.ч. прогнозные оценки.

Условия естественного увлажнения и теплообеспеченности территории Республики Беларусь. Потребность и эффективность орошения земель в Беларуси на современном этапе и в перспективе.

3.2. Виды, методы и способы оросительных мелиораций

Требования к видам, методам и способам орошения. Существующая классификация, сущность, преимущества, недостатки, распространение видов, методов и способов орошения.

Оросительные системы, их составные элементы. Требования, предъявляемые к ним. Классификация оросительных систем. Техничко-экономические показатели оросительных систем. Основные направления совершенствования видов и способов оросительных мелиораций. Реконструкция оросительных систем – основное направление совершенствования орошения в Республике Беларусь.

3.3. Оросительные системы

Составные элементы оросительных систем. Конструкции оросительных систем и требования, предъявляемые к ним. Техничко-экономические показатели оросительных систем.

3.4. Режимы орошения сельскохозяйственных угодий

Водный режим почвы, его регулирование при орошении. Уравнение водного баланса орошаемой территории. Понятие о мелиоративном режиме орошаемых территорий.

Водопотребление (эвапотранспирация) сельскохозяйственных культур. Основные способы установления и расчета водопотребления орошаемых культур.

Классификация режимов орошения сельскохозяйственных культур. Элементы режимов орошения. Поливные нормы, методы их определения. Оросительные нормы, дефициты водопотребления, методы расчета. Взаимосвязь между элементами режима орошения. Режим орошения сельскохозяйственных культур в севообороте. Водоотведение с оросительных систем. Особенности режима орошения риса.

Техничко-экономическое обоснование норм орошения. Постановка задачи, выбор критериев и основные методики. Выбор года расчетной обеспеченности. Согласование режима орошения с режимом водоисточника. Обобщение результатов оптимизации норм орошения в условиях Республики Беларусь.

Взаимосвязь и характеристика режимов орошения при различных способах орошения. Совершенствование методик расчета режимов орошения.

3.5. Дождевание

Сущность и условия применения дождевания. Наиболее целесообразные случаи применения. Дождевальные насадки и аппараты. Структура искусственного дождя. Понятие о качественном поливе дождеванием, мероприятия по его осуществлению. Потери воды при дождевании.

Классификация дождевальных устройств, требования к ним сельскохозяйственного производства. Характеристика дождевальных устройств, схем и технологий полива. Оценка применимости дождевальных устройств при проектировании оросительных систем. Расчет элементов техники полива дождеванием.

Совершенствование орошения дождеванием.

3.6. Капельный полив

Назначение и особенности капельного орошения. Элементы систем капельного орошения. Требования к источникам водоснабжения. Водозабор и насосная станция. Системы очистки воды. Узел внесения удобрений. Тубопроводы. Капельницы. Арматура на сети. Особенности эксплуатации систем капельного орошения.

3.7. Поверхностные самотечные поливы

Сущность и условия применения поверхностных самотечных поливов. Особенности впитывания воды в почву при поверхностных поливах. Полив по бороздам, полосам и затоплением. Расчет элементов техники полива.

Поливной участок, его размеры. Временная оросительная сеть, схемы ее расположения. Планировка поверхности.

Регулирование подачи воды в борозды и на полосы. Поливная арматура. Механизация распределения воды. Направления совершенствования поверхностных самотечных поливов.

3.8. Элементы оросительных систем

Конструкции оросительных систем. Открытая оросительная сеть, виды и расположение на плане. Установление расчетных расходов воды. Коэффициенты полезного действия. Противофильтрационные мероприятия. Сооружения на открытой оросительной сети, назначение и виды.

Трубчатая оросительная сеть, условия применения, схемы расположения и проектирование сети. Материалы труб и арматура трубчатой оросительной се-

ти. Особенности проектирования элементов оросительных систем при реконструкции систем дождевания.

Комбинированная оросительная сеть. Водосборно-сбросная сеть. Дороги и защитные лесные насаждения на орошаемых землях.

3.9. Источники воды для орошения

Виды источников воды для орошения и требования, предъявляемые к ним. Оросительная способность источников воды, пути ее повышения. Комплексное использование источников воды для орошения.

Требования к качеству оросительной воды. Характеристика поверхностных и подземных вод по качеству воды для целей орошения.

Особенности использования подземных вод для орошения. Аккумулирующие емкости, основные принципы их проектирования.

Местный сток, его использование для орошения. Определение полезного объема воды для орошения. Понятие о лиманном орошении.

4. Специальные виды мелиораций

4.1. Специальные виды осушения

Осушение лесов. Эффективность осушения лесов. Параметры осушительной сети для осушения лесов. Мероприятия по борьбе с пожарами: противопожарные водоемы, подпор грунтовых вод, защитные полосы.

Осушение болот для добычи торфа. Применение торфа в народном хозяйстве. Состав элементов осушительной системы: валовые, картавые, магистральные каналы. Конструкции каналов и их параметры. Этапы осушения болот.

Осушение спортивных площадок и сооружений. Требования к осушению. Конструкции осушительной сети и ее параметры.

Осушение сельских населенных пунктов и промышленных площадок. Изменение гидрологического режима территорий при застройке. Способы сокращения объемов поступления воды на строительные и промышленные площадки. Организация стока поверхностной воды на застраиваемой территории: открытой сетью водотоков и закрытой системой ливнестоков. Состав закрытой системы. Определение расчетных расходов для ливнесточной сети.

Причины подтопления и затопления частей зданий и сооружений. Способы борьбы с подтоплением и затоплением: предупредительные меры, повышение поверхности застраиваемой территории, береговой дренаж, пристенный и пластовый дренажи. Основы их расчета. Защита населенных пунктов от наводнений.

Условия применения осушения земель, загрязненных радионуклидами. Способы снижения загрязнения почвы радионуклидами. Нормы осушения земель,

загрязненных радионуклидами. Состав мелиоративных мероприятий для снижения загрязнения почв и растениеводческой продукции.

4.2. Оросительные мелиорации в особых условиях

Орошение долголетних культурных пастбищ, особенности режима и технологии орошения. Орошение сточными водами. Расчет режима орошения, техника и технология проведения поливов с использованием стоков.

Особенности орошения садов и ягодников. Орошение в защищенном грунте.

Особенности орошения огородов и малых участков (режим орошения, техника и технология).

Перспективные для практического использования способы и технологии орошения. Внутрпочвенное и капельное орошение. Аэрозольное увлажнение. Субирригация. Очаговое орошение. Импульсное и приземное дождевание. Подкрановое дождевание (микродождевание). Увлажнение приземного слоя воздуха. Управление качеством оросительной воды (фертигация, орошение морской водой).

Оптимизация режимов и технологий дождевания. Водосберегающие способы и технологии поливов.

По учебной дисциплине предусмотрено выполнение курсового проекта, предусматривающего овладение студентом методики проектирования осушительных, осушительно-увлажнительных, оросительных мелиоративных систем. Студенты выполняют гидрологические, гидравлические расчёты, проектирование в горизонтальной и вертикальной плоскости.

На выполнение курсового проекта отведено 70 часов.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Лихацевич, А. П. Сельскохозяйственные мелиорации / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко, Г. И. Михайлов; под ред. А. П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.
2. Лагун, Т. Д. Мелиорация и рекультивация земель: учебник / Т. Д. Лагун. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 376 с.
3. Желязко, В. И. Мелиорация, рекультивация и охрана земель: пособие / В. И. Желязко, Т. Д. Лагун. – Горки: БГСХА, 2016. – 276 с.
4. Желязко, В. И. Рекультивация и охрана земель: пособие для студентов высш. уч. заведений / В. И. Желязко, Т. Д. Лагун, Э. Н. Герасименко. – Горки: БГСХА, 2014. – 253 с.

Дополнительная

4. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг.: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г., № 196, разд. IX «Сохранение и использование мелиорированных земель».
5. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования. ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Минск, 2006. – 106 с.
6. Оросительные системы. Правила проектирования. ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Минск, 2010. – 110 с.
7. Михайлов, Г. И. Осушение тяжелых почв / Г. И. Михайлов. – Горки, 2000. – 64 с.
8. Вихров, В. И. Ретроспективные расчеты водного баланса почв и неблагоприятных водных явлений с применением ПЭВМ: лекции / В. И. Вихров. – Горки. – Ч. 1, 2.
9. Осушительно-увлажнительные системы. Правила проектирования. ТКП 45-3.04-203-2010 (02250-Минск). – 2010. – 90 с.
10. Дубенок, Н. Н. Практикум по гидротехническим сельскохозяйственным мелиорациям / Н. Н. Дубенок, К. Б. Шулякова; под ред. И. Н. Дубенка. – М.: Колос, 2008. – 347 с.
11. Голченко, М. Г. Мелиорация и водное хозяйство. Введение в специальность: учеб. пособие / М. Г. Голченко, Т. Д. Лагун, В. Н. Основин; под общ. ред. М. Г. Голченко. – Минск: Бестпринт, 2004. – 201 с.
12. Титов, И. В. Белорусское Полесье: 25 лет преобразований по комплексной программе мелиорации и строительства совхозов 1966–1990: историко-документальный очерк / И. В. Титов. – Брест: Альтернатива, 2016. – 152 с.
13. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 3. Осушение: справочник / под ред. Б. С. Маслова. – М., 1985. – 447 с.
14. Механизация полива: справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.

15. Лихацевич, А. П. Мелиорация земель в Беларуси / А. П. Лихацевич, А.С. Мееровский, Н. К. Вахонин. – Минск, 2001. – 308 с.

16. Лихацевич, А. П. Дождевание сельскохозяйственных культур: Основы режима при неустойчивой естественной влагообеспеченности / А. П. Лихацевич. – Минск: Бел. наука, 2005. – 278 с.

17. Мелиорация: Энцикл. справочник / под общ. ред. А. И. Мурашко.– Минск: Беларус. Сов. Энцикл., 1984. – 567 с.

18. Справочник по орошению дождеванием / М. Г. Голченко [и др.]; под ред М. Г. Голченко, А. И. Михальцевича. – Минск: Ураджай, 1993. – 247 с.

19. О мелиорации земель: Закон Респ. Беларусь. – 2008. – № 184. – 2 / 1520.

20. Лагун, Т. Д. Мелиорация и рекультивация земель: учебное пособие для студентов вузов / Т. Д. Лагун. – Минск, 2008. – 384 с.

21. Гулюк, Г. Г. Агромелиоративные мероприятия при длительной эксплуатации дренажа и экологической реабилитации техногенно загрязненных земель гумитной зоны. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 232 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые в лекционном курсе;
- элементы научно-исследовательской деятельности, творческого подхода к решению поставленных задач, реализуемые на лабораторных и практических занятиях, а также при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа студентов в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов (конспектов) по индивидуальным темам, с использованием научных материалов.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение опросов по теоретическому курсу изучаемых тем учебной дис-

циплины с использованием блочно-модульной системы;

- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- защита выполненных во время занятий лабораторных работ по учебной дисциплине;
- выступление студента с подготовленным рефератом на конференции;
- защита курсового проекта;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

4.5. Примерный перечень лабораторных работ

1. Определение типов водного питания и причин переувлажнения земель.
2. Исследование влияния параметров и конструкции закрытой сети при расстоянии между дренами.
3. Исследование влияния характеристик водосборной площади на приток воды к мелиоративной сети.
4. Изучение конструкций и устройств для ускорения поверхностного стока на тяжелых почвах и западинном рельефе.
5. Конструкции труб для устройства закрытой осушительной и осушительно-увлажнительной сети.
6. Защитно-фильтрующие материалы и подбор фильтров для закрытой сети.
7. Арматура на закрытой мелиоративной сети и способы соединения закрытых линий.
8. Состав и содержание строительных проектов по мелиорации и реконструкции мелиоративных объектов.
9. Исследование движения грунтовых вод к дрене на фильтрационном лотке.
10. Определение модуля дренажного стока и нормы осушения.
11. Построение гидродинамической сетки, движения грунтовых вод, её использование в фильтрационных расчетах дренажа.
12. Определение параметров фильтрационного потока.
13. Проектирование режима орошения с использованием персональных компьютеров.
14. Дождевальные насадки и аппараты.
15. Определение допустимой интенсивности искусственного дождя.
16. Исследование внутрипочвенного орошения.
17. Исследование капельного орошения.

4.6. Примерный перечень практических занятий

1. Расчет водного баланса почвы, установление типа гидромелиорации и выбор метода и способа мелиорации.

2. Изучение элементов осушительной системы и их назначения.
3. Расчет и проектирование открытой осушительной сети.
4. Расчет и проектирование закрытой осушительной сети.
5. Проектирование вертикального дренажа.
6. Расчет и проектирование польдерной водооборотной осушительно-увлажнительной системы.
7. Расчет влияния осушительной системы на уровни грунтовых вод прилегающих территорий.
8. Гидрологические расчеты проводящей и оградительной сети осушительной системы.
9. Гидравлический расчет проводящей и оградительной сети мелиоративных систем.
10. Составление технологической схемы первичного освоения мелиорируемых земель.
11. Обоснование потребности в орошении участка земель.
12. Разработка дифференцированного режима орошения овощей и культур в севообороте.
13. Изучение схем работы и условий применения дождевальной техники.
14. Расчет элементов техники полива дождеванием.
15. Изучение особенностей расположения закрытой оросительной сети в горизонтальной плоскости.
16. Особенности режима и техники орошения долголетних культурных пастбищ.
17. Особенности орошения садов и ягодников.
18. Особенности режима и технологий орошения с использованием животноводческих стоков.
19. Разработка оперативного планирования ресурсосберегающих режимов дождевания.
20. Проектирование режима орошения с использованием персональных компьютеров.

4.7. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Мелиорация почв с грунтовым водным питанием.
2. Мелиорация почв с атмосферным водным питанием.
3. Польдерная осушительно-увлажнительная система.
4. Мелиорация земель в условиях сложного рельефа.
5. Мелиорация участка переувлажненных земель.
6. Проектирование оросительной мелиоративной системы.