

1285

## ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № МРи03.03-58

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. Директора ИПиФА

Петров А.Ф.

« 30 » 06 2023 г.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.01 Обводнение территорий

Шифр и наименование дисциплины

**20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Код и наименование направления подготовки

Профиль: мелиорация, рекультивация и охрана земель

(профиль и виды деятельности)

Курс: 3Семестр: 6

ИПиФА

Очная

очная, заочная, очно-заочная

## Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	4/144			<b>6</b>
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	78			
Лекции	32			
Практические (семинарские) занятия	46			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	66			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат				
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Э			<b>6</b>

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 №685 с изменениями.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры почвоведения,  
агрехимии и земледелия, к. т. н.

\_\_\_\_\_  
(должность)

  
\_\_\_\_\_  
подпись

С.М.Тулиглович

\_\_\_\_\_  
ФИО

**1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Обводнение территорий в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ<sup>1</sup>):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

<p><b>ПК-2.</b> Способен к организации комплекса работ по эксплуатации мелиоративных объектов и природоохранных мероприятий.</p>	<p><b>ИПК-2.1.</b> Владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации мелиоративных объектов, природоохранных мероприятий. <b>ИПК-2.2.</b> Решает задачи, связанные с организацией комплекса работ по мелиорации, рекультивации и охране земель, оценке мелиоративного состояния земель.</p>	<p><b>ИПК-2.1. знать:</b> - организацию и технологию работ машин и оборудования по природопользованию и водопользованию, безопасность жизнедеятельности. <b>уметь:</b> - обеспечивать правильную и экологически безопасную организацию и технологию работ, применение машин и оборудования для природопользования и водопользования. <b>владеть:</b> - обеспечивать правильную и экологически безопасную организацию и технологию работ, применение машин и оборудования для природопользования и водопользования. <b>ИПК-2.2. знать:</b> - водохозяйственные системы и водопользование; - выполнение проектных и изыскательских работ, основы строительного дела, эксплуатацию и мониторинг систем и сооружений. <b>уметь:</b> - обеспечивать правильную и экологически безопасную организацию и технологию работ, применение машин и оборудования для природопользования и водопользования. <b>владеть:</b> - методами проектирования водохранилища, водоснабжения участка орошения, подача воды по трубам и каналам и осуществление полива</p>
--	--	---

<sup>1</sup> **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

<sup>1</sup> **ИУК-3.1** – 1-й индикатор компетенции УК-3, **ИПКО-1.5** – 5-й индикатор компетенции ПКО-1.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Обводнение территорий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: инженерная геодезия, водоотведение и очистка сточных вод, почвоведение, гидравлика, гидрология и является основой для последующего изучения дисциплин: мелиорация земель, насосы и насосные станции.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Л	ПЗ	СР	всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Раздел 1. Вводный</b>					
2.	<b>Тема 1.1.</b> Введение. Предмет, методы, цели и задачи дисциплины.	2	2	1	5	ПК-2
3.	<b>Тема 2.</b> Организация проектирования и строительства объектов и систем природообустройства.					
4.	<b>Тема 2.1.</b> Задачи выполнения работ по объектам природообустройства.	2	2	2	6	ПК-2
5.	<b>Тема 2.2.</b> Организация проектно-исследовательских работ.	2	4	2	8	ПК-2
6.	<b>Тема 2.3.</b> Проектирование организации строительства и производства работ.	2	2	2	6	ПК-2
7.	<b>Тема 2.4.</b> Общие сведения об организации производственно-хозяйственной деятельности строительных предприятий.	2	2	2	6	ПК-2
8.	<b>Тема 3.</b> Технология производства строительных работ.					
9.	<b>Тема 3.1.</b> Производство земляных работ.	4	4	4	12	ПК-2
10.	<b>Тема 3.2.</b> Производство бетонных и железобетонных работ.	2	4	4	10	ПК-2
11.	<b>Тема 3.3.</b> Монтажные и специальные работы.	2	4	4	10	ПК-2
12.	<b>Тема 3.4.</b> Защита окружающей природной среды при производстве строительных работ.	2	2	2	6	ПК-2

13.	<b>Тема 4.</b> Технология и организация работ по сооружениям природоохранного обустройства территории.					
14.	<b>Тема 4.1</b> Строительство сооружений для защиты территорий от затопления и подтопления.	2	2	2	6	ПК-2
15.	<b>Тема 4.2.</b> Противооползневые работы.	2	4	2	8	ПК-2
16.	<b>Тема 4. 3.</b> Строительство селезащитных сооружений.	2	4	4	10	ПК-2
17.	<b>Тема 4. 4.</b> Работы по реконструкции существующего рельефа.	2	4	2	8	ПК-2
18.	<b>Тема 4. 5.</b> Работы по обустройству объектов гидрографической сети.	2	2	2	6	ПК-2
19.	<b>Тема 4.6.</b> Благоустройство берегов рек и водоемов в городах и в зонах отдыха.	2	4	4	10	ПК-2
20	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	32	46	66	144	

Учебная деятельность состоит из лекций (Л), практических занятий (ПЗ), самостоятельной работы (СМ), групповых консультаций.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

**Тема 1.** Введение. Предмет, методы, цели и задачи дисциплины.

Место дисциплины в системе высшего образования по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование». Предмет, объекты, цели и задачи дисциплины, ее связь с другими науками.

**Тема 2.** Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребление.

Состав потребителей воды, расчетное количество водопотребителей. Изменение состава потребителей воды по сезонам года. Нормы расходования воды для людей, животных и других потребителей воды в зависимости от различных факторов. Суточное и годовое водопотребление. Методы определения количества потребляемой воды на различные нужды.

**Тема 3.** Режимы потребления воды.

Режим потребления воды на хозяйственно-питьевые цели населения, неравномерность расходования воды во времени и факторы ее определяющие. Понятие о коэффициентах суточной и часовой неравномерности и определение их значений. Взаимосвязь значений коэффициентов неравномерности и режима водопотребления. Табличное и графическое отражение режима водопотребления. Режим расходования воды на производственные и бытовые нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, ферм, поливку улиц и зеленых насаждений. Определение расчетных средних и максимальных суточных, часов и секундных расходов.

**Тема 4.** Системы и схемы водоснабжения.

Основные элементы системы водоснабжения, их роль, функциональная взаимосвязь.

Взаимное расположение. Влияние на схему системы водоснабжения вида и расположения источника, рельефа местности, взаимного расположения потребителей, требований к количеству и качеству потребляемой воды, а также требований надежности водоснабжения. Обоснование степени централизации и критерии выбора систем водоснабжения. Схемы водоснабжения при использовании поверхностных и подземных источников. Схемы самотечного водоснабжения. Схемы оборотного и повторного использования воды. Схемы групповых водопроводов.

#### **Тема 5. Режим работы системы водоснабжения.**

Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения. Их технологическая (функциональная) взаимная связь. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и водопотребления. Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни резервуаров чистой воды в работе системы водоснабжения. Их значение в обеспечении экономичности и надежности работы системы. Связь между водопроводными сооружениями в отношении расходов и напоров. Определение регулирующих (аккумулирующих), противопожарных и аварийных объемов запасов воды в баке водонапорной башни и резервуарах чистой воды. Определение требуемого свободного напора водопроводной сети и высоты водонапорной башни. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения.

#### **Тема 6. Общие вопросы проектирования водоводов и водопроводных сетей.**

Типы водоводов и водопроводных сетей. Тупиковые, кольцевые, комбинированные сети и их преимущества и недостатки. Принципы трассировки водопроводных линий. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды. Методы обеспечения требуемой надежности. Схемы питания сетей. Особенности подачи воды магистральными и распределительными линиями кольцевой водопроводной сети. Расчетные участки; путевые и узловые отборы воды; расчетные расходы воды по участкам сети. Связь между путевыми и узловыми отборами воды. Принцип определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напора в них. Формулы и таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб из различных материалов. Учет возможного изменения гидравлического сопротивления труб в процессе эксплуатации.

#### **Тема 7. Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей.**

Свойства водопроводных сетей. Задачи гидравлического расчета кольцевых водопроводных сетей. Предварительное потокораспределение в кольцевых сетях с учетом требований надежности. Теоретические основы гидравлических расчетов водопроводных сетей. Анализ и использование результатов расчета сети для определения рабочих давлений, пьезометрических отметок и свободных напоров в ее отдельных точках. Выбор режима работы водопотребителей. Подбор марки насосов. Особенности расчета разветвленных сетей.

#### **Тема 8. Водопроводы. Гидравлический расчет водоводов.**

Классификация водоводов. Расчетный расход по водоводам. Напорные водоводы: самотечные и нагнетательные. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения: в локальных сетях и централизованных системах водоснабжения сельскохозяйственных предприятий, в групповых водопроводах, в пастбищных водопроводах.

Нагнетательные водоводы. Особенности и область применения. Зонирование нагнетательных водоводов. Обеспечение надежности работы нагнетательных водоводов с помощью запасных резервуаров и переключений. Коэффициент использования системы.

Групповые нагнетательные водопроводы. Способы присоединения водопотребителей к магистральным водоводам.

Пастбищные нагнетательные водопроводы. Особенности расчета.

Гравитационные (самотечные) водоводы. Напорные и безнапорные, их свойства. Расчетные напоры. Возможность возникновения вакуума. Методы устранения избыточных напоров и

вакуума. Управление работой гравитационных напорных водоводов. Расчетные расходы и определение диаметров труб самотечно-напорных водоводов. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование. Переключения на водоводах, их расчет. Защита водоводов от гидравлического удара.

**Тема 9.** Применение вычислительных программ для расчета и проектирования систем подачи и распределения воды.

Задачи оптимизации систем подачи и распределения воды, решаемые с применением ЭВМ. Возможности повышения экономичности и надежности систем подачи и распределения воды благодаря применению ЭВМ. Этапы решения задач расчета системы подачи и распределения воды.

**Тема 10.** Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Основы теории технико-экономического расчета водопроводных сетей. Вопросы возможности нахождения значений наивыгоднейших диаметров труб кольцевой сети при заданном или заданном потокораспределении. Практические методы нахождения наивыгоднейших диаметров труб при заданном потокораспределении.

**Тема 11.** Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения. Область применения зонных систем водоснабжения. Техничко-экономические обоснования зонирования. Основные типы зонных систем водоснабжения. Сооружения, необходимые при устройстве зонных систем. Станции подкачки. Станции регулирования (напорно-регулирующие узлы).

**Тема 12.** Устройство водопроводной сети и водоводов.

Основные виды труб, стандарты, сортаменты и их характеристика. Металлические трубы: стальные, чугунные. Мероприятия по защите металлических трубопроводов от коррозии. Неметаллические трубы: асбестоцементные, железобетонные, пластмассовые. Трубы из других материалов. Способы соединения труб. Проектирование водоводов и сети. Детализация. Техничко-экономическое обоснование выбора материала и класса прочности труб. Размещение трубопроводов и арматуры в поперечном и продольном профиле улиц и проездов. Арматура и сооружения на сети. Различные виды арматуры, применяемой при устройстве водоводов и водопроводной сети: задвижки, поворотные затворы, противоударные и обратные клапаны, гидранты, выпуски и др. Колодцы на сети, их конструкции. Туннели (коллекторы) проходные и непроходные. Упоры и их типы. Способы перехода водопроводных линий через препятствия. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях: зоны распределения многолетнемерзлых грунтов, просадочных грунтов, зоны повышенной сейсмичности и т.д. Оборудование для защиты водоводов от воздушных пробок и гидравлического удара. Оборудование, необходимое для эксплуатации водоводов. Защита водоводов от коррозии. Тепловой режим и глубина заложения водоводов. Испытание построенных водоводов. Промывка, дезинфекция и испытание трубопроводов. Сдача их в эксплуатацию.

**Тема 13.** Регулирующие и запасные резервуары.

Классификация регулирующих (аккумулирующих) и запасных емкостей, область применения. Водонапорные башни, водонапорные колонны, резервуары, гидропневматические установки. Их оборудование трубопроводами, арматурой, камерами переключения. Влияние емкости на стоимость и степень бесперебойности работы систем водоснабжения.

**Тема 14.** Водоснабжение строительных площадок.

Использование воды в строительстве. Нормы и режимы водопотребления. Требования к качеству воды для отдельных строительных процессов. Схемы водоснабжения строительных площадок, их особенности, увязка с системой постоянного водоснабжения строящегося объекта. Применение установок заводского изготовления для временного водоснабжения.

**Тема 15.** Специальные вопросы сельскохозяйственного водоснабжения.

Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий. Виды потребителей, относящихся к числу сельскохозяйственных предприятий. Централизованные, децентрализованные и комбинированные системы. Степень централизации и ее влияние на экономические показатели. Групповые водопроводы как пример централизованного водоснабжения. Водоснабжение малых населенных пунктов, фермерских хозяйств. Полевое водоснабжение.

**Тема 16. Обводнение территорий.**

Природные условия обводняемых территорий. Повышение водообеспеченности: регулирование местного стока, увеличение запасов подземных вод, межбассейновое перераспределение водных ресурсов. Экстенсивное, ограниченное и полное обводнение.

**Тема 17. Вопросы обводнения обширных территорий.**

Согласование обводнения обширных территорий с заинтересованными организациями. Пути транспортирования водных ресурсов.

**Тема 18. Определение потребности в воде на обводняемой территории.**

Особенности обводнения. Определение местоположения водопойного пункта на пастбище. Определение потребности в воде в первичных центрах и районах обводнения.

**Тема 19. Техника обводнения пастбищ.**

Размещение полевых центров обводнения пахотных земель.

**Тема 20. Обводнительные мелиорации.**

Обводнение и орошение. Обводнительные мелиорации. Использование лиманов, как один из приемов орошения и обводнения территории. Техника обводнения групповыми водопроводами. Расчетные расходы групповых водопроводов.

**Тема 21. Особенности обводнения. Центры и районы обводнения и обслуживаемые ими районы. Стационарные первичные центры обводнения и их районы водоснабжения.**

**Тема 22. Обводнение первичных центров и районов полевого и стационарного водоснабжения. Размещение первичных центров и районов полевого и стационарного водоснабжения. Техника обводнения пастбищ. Водоснабжение пастбищ. Водопойный пункт.**

**4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

4.1. Основная литература

4.1.1. Орлов В.А., Водоснабжение: Учебник/ В.А. Орлов, Л.А. Квитка- Москва: Инфра-М, 2022.- 443 с. (высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-010620-5/-Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850355>

4.2.Дополнительная литература

4.2.1. Сомов М.А., Водоснабжение: Учебник/ М.А. Сомов, Л.А. Квитка/ - Москва: ИНФРА-М, 2021.-287 с.- (среднее профессиональное образование). -ISBN 978-16-009068-9/-Текст: электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248683>

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2	Аграрная российская информационная система	<a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>

3	Единый сервисный портал Минсельхоза России	<a href="http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters</a>
4	Министерство природных ресурсов и экологии РФ	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы:

4.3.1. Методические указания по выполнению контрольных работ «Проектирование оросительной системы и водоснабжение населённого пункта»,/Составители: к.т.н., доцент С.М.Тулиглович; к. с.-х.н., доцент А.А.Лях. Новосибирский ГАУ, Новосибирск 2022,-59с.

4.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Применение ноутбука, проектора, цифровой видеокамеры для демонстрации учебных материалов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
	MS Windows 2007	10	Microsoft
	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	10	Microsoft
	Броузер Mozilla FireFox	10	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
	Видеофильмы	Технологии природообустройства и водопользования, изысканий, производство строительных работ и т. д.	28 штук
	Презентация	Курс лекций.	22 презентации
	Документ	ГОСТ, СНиП, проектно-сметная документация.	20 штук
	Плакаты и карты	Схемы работы дождевальных установок, разрезы гидротехнических сооружений, освоение мелиоративных земель, мелиоративные системы.	12 штук
	Макеты	Строительной и мелиоративной техники	14 штук
	Стенды	Строительных материалов.	1 штука
	Приборы	Для определения качества строительных работ, влажности.	4 штуки
	Станки	Для сварки труб	2 штуки

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
-------------	---------------	-----------------------

416	Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Презентационное оборудование: проектор, экран, ноутбук;</li> <li>2. Оборудование, нормативная документация, строительные материалы, фитинги, приборы.</li> </ol>
-----	--	--

#### **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система, позволяющая выставлять оценки по шкале ECTS.

Исходные данные по дисциплине: лекций – 32 часа, практических занятий – 46 часов, самостоятельная работа – 66 часов, всего 144 часа.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол 25.05. 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от 30.06. 2023 г. №12

Заведующий кафедрой

(должность)

  
подпись

Мармулев А.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического совета  
(комиссии)

(должность)

  
подпись

Пальчикова Е. В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному  
Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от \_\_\_\_\_ г. №  
\_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета  
(комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному  
Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета  
(комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО