

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 04.03.2025 15:37:18

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

И. о директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Бенин Д.М.

“29” 08 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.14.03 Строительство и эксплуатация водозаборных скважин

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**Модуль: «Сооружения систем водоснабжения и водоотведения»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024 г.

Москва, 2024

Разработчик (и): Новайдарский А.В. к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

“26” 08 2024 г.  
Над  
(подпись)  
“26” 08 2024 г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, професионального стандарта и учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций  
протокол № 12 от “26” 08 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Над  
(подпись)  
“26” 08 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова

Гавриловская Н.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Над  
(подпись)

“26” 08 2024 г.

протокол № 12

И.о. заведующего выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций  
Али М.С., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Над  
(подпись)

“26” 08 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Над Русланова Н.Н.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
<b>7.1 Основная литература .....</b>	<b>24</b>
7.2 Дополнительная литература .....	24
7.3 Нормативные правовые акты .....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>25</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>25</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>28</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В.14.03 «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» для подготовки бакалавра по направлению 20.03.02 -Природообустройство и водопользование, направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»**

**Цель освоения дисциплины:** «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин»: получение студентами знаний в области теоретических основ строительства скважин; приобретение студентами навыков проектирования водозаборных скважин.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании водозаборных скважин.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование, 7 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (индикатор достижения компетенции **ПКос-1.1; ПКос-1.2**), ПКос-2 (индикатор достижения компетенции **ПКос-2.1; ПКос-2.2**), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции **ПКос-5.2**), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции **ПКос-3.1**), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции **ПКос-4.1**).

**Краткое содержание дисциплины:** основные требования, предъявляемые к водозаборным скважинам, расчет одиночной скважины, подбор фильтров и водоподъемного оборудования, конструкция скважин при ударно-канатном и роторном способах бурения, буровой инструмент и его подбор.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зач. ед., 108 час.

**Итоговый контроль по дисциплине:** Зачет с оценкой

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин»: получение студентами знаний в области теоретических основ строительства скважин; приобретение студентами навыков проектирования водозаборных скважин.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленности «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)».

Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения», «Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий», «Улучшение качества природных вод», «Производственная (технологическая) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональному и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/ п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	способность использовать методы проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов	основные конструктивные особенности сооружений	проектировать основные конструктивные элементы инженерных сооружений
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экозащитную технику и технологии	вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения	методами и приборами измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, метеорологических характеристик
2.	ПКос-2	Способен создавать информационные модели в области эксплуатации инженерной инфраструктуры	ПКос-2.1 Знания и владение методами организации комплекса работ по созданию информационных моделей инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	основные показатели состояния природно-технологических объектов	использовать полученные результаты при проектировании и строительстве	новейшими способами по оценке состояния природных и природно-технологических объектов
			ПКос-2.2 Умение решать задачи, связанные с организацией работы цифровых мониторинговых комплексов	основные требования, предъявляемые к проектированию и эксплуатации объектов	принимать профессиональные решения при проектировании и эксплуатации объектов	основными понятиями производства работ и эксплуатации объектов

			делей инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения			
	ПКос-3	Способность адаптировать и модернизировать технологическую дисциплину при строительстве, проектировании и эксплуатации объектов инженерной инфраструктуры	ПКос-3.1 Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения с учетом цифровых моделей при строительстве и реконструкции объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования	проводить исследования в «полевых» условиях	умением использовать современные приборы и инструменты при проведения инженерных изысканий для строительства систем водоснабжения и водоотведения
	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Методы визуального и инструментального обследования водопроводных и канализационных сетей	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Анализировать режим работы водопроводных и канализационных сетей
2.	ПКос-5	Способен к организации работ ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и экологического состояния.	ПКос-5.2 Умение применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению цифрового мониторинга природнотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	основы инженерной геодезии, геологии, гидрогеологии	использовать нормативные документы и своды правил по проведению инженерных изысканий	новейшим компьютерным обеспечением для данного направления



Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 7
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,35</b>	<b>50,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,65</b>	<b>57,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	48,65	48,65
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой	

**4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1 «Введение. Строительство водозаборных скважин.»	16	2	6		8
Раздел 2 «Ударно-канатное бурение»	16,65	3	5		8,65
Раздел 3 «Вращательное бурение»	16	2	6		8
Раздел 4 «Строительство шахтных колодцев, горизонтальных водозаборов»	16	3	5		8
Раздел 5 «Проектирование буровых работ»	17	3	6		8
Раздел 6 «Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин»	17	3	6		8
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачету	9				9
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>	<b>57,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>	<b>57,65</b>

**Содержание разделов дисциплины****Раздел 1. Введение. Строительство водозаборных скважин**

Сведения о подземных водах. Условия их залегания, качество, дебит. Горные породы и их свойства. Классификация горных пород по буримости.

Методы разрушения горных пород при бурении. Способы бурения скважин: ударное, вращательное, ударно-вращательное.

Типы и назначение скважин. Элементы конструкции скважин: устье, кондуктор, направляющая, техническая, эксплуатационная и фильтровая колонны.

Способы крепления стенок скважин. Обсадные трубы: материалы, способы соединения, условия применения. Разобщение водоносных пластов.

Основные факторы, определяющие конструкцию скважины: геологическое строение, гидрогеологические условия, расчетный дебит, способ бурения, тип водоподъемника, устройство водоприемной части, требования санитарной защиты.

Обоснование выбора водоносного эксплуатационного горизонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах скважин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек. Учет взаимодействия скважин.

Общие сведения о водоподъемном оборудовании. Требования к скважинам, оборудованным водоподъемниками. Подбор насосного оборудования. Компоновка водозаборного узла. Сборные водоводы и резервуары. Гидравлический расчет водозабора.

Фильтры буровых скважин. Основные элементы фильтровой колонны. Причины выхода фильтров из строя. Требования, предъявляемые к фильтрам буровых скважин. Классификация фильтров, их конструкции

Фильтры с частицезадерживающими отверстиями: дырчатые, щелевые, сетчатые, проволочные, гравийные и др. Фильтры гравитационные: колокольные, тарельчатые, гравитационно-щелевые. Подбор и расчет фильтров. Установка фильтров в скважины. Устройство сальников.

Бесфильтровые скважины. Условия применения. Особенности устройства.

## **Раздел 2. Ударно-канатное бурение**

Понятие об ударном бурении скважин. Общая характеристика и условия применения.

Ударно-канатное бурение. Схема ударно-канатного бурения. Буровой снаряд и его состав при бурении в различных гидрогеологических условиях. Работа долота в забое. Удаление породы. Крепление стенок скважины. Выход колонн. Инструмент ударно-канатного бурения. Долота, ударные и раздвижные штанги, стальные канаты, канатный замок, переходники, желонки.

Буровые станки для ударно-канатного бурения. Схема бурового станка. Основные узлы, механизмы и их взаимодействие.

Подготовка буровой площадки, размещение оборудования и инструмента. Установка бурового станка в рабочее положение и крепление мачты. Устройство шурфа и настила, установка кондуктора. Забуривание скважины. Технология и режимы ударно-канатного бурения. Чистка скважины от шлама. Соотношение диаметров обсадных труб и долот. Бурение и крепление водоносных пластов. Гидрогеологические наблюдения при ударно-канатном бурении.

## **Раздел 3. Вращательное бурение**

Понятие о вращательном бурении.

Роторное бурение. Принципиальные схемы роторного бурения при различных способах промывки (продувки). Буровой снаряд. Разрушение и дальнейшее породы. Крепление стенок скважины.

Инструмент роторного бурения. Классификация породоразрушающих долот. Лопастные, шарошечные и другие долота.

Буровые установки для роторного бурения, их типы и техническая характеристика.

Промывка скважин. Общие сведения. Промывочные жидкости, их назначение. Глинистые растворы, их основные свойства. Требования к глинам. Приготовление глинистых растворов. Контроль качества глинистых растворов. Регулирование свойств глинистых растворов. Физико-химическая обработка глинистых растворов.

Подбор параметров глинистых растворов в соответствии с гидрогеологическими условиями, Очистка глинистых растворов. Оборудование и принадлежности для приготовления глинистых растворов и промывки скважин.

Промывочные жидкости, применяемые для вскрытия водоносных горизонтов.

Подготовительные работы к бурению скважин. Забуривание скважины.

Технология, режимы и параметры бурения в различных геологических условиях.

Крепление стенок скважины. Глинизация малоустойчивых пород. Крепление трубами. Соотношение диаметров труб и долот. Определение диаметров труб для крепления скважин.

Цементирование скважин, назначение и способы. Оборудование и инструмент для цементирования. Приготовление цементных растворов.

Крепление скважин неметаллическими трубами. Понятие о беструбном креплении скважин.

Требования к технологии бурения водоносных горизонтов.

Факторы, снижающие водоотдачу пластов. Методы восстановления и увеличения проницаемости эксплуатационных водоносных горизонтов.

Бесфильтровые скважины, их схемы и область применения. Способы разработки водоприемной части.

Передовые методы строительства высокодебитных скважин большого диаметра.

Бурение скважин роторным способом с обратной промывкой. Основные принципы. Возможные схемы (с центробежным насосом, с эрлифтом, с гидрэлеватором). Их достоинства и недостатки. Схемы и техническая характеристика буровых установок, инструмент и оборудование.

Колонковое бурение и его разновидности. Понятие о колонковом бурении. Особенности буровых установок. Инструмент для колонкового бурения. Колонковый набор. Промывка скважины при колонковом бурении.

Турбинное бурение. Бурение электробуром. Общие сведения и основные схемы бурения скважин забойными машинами.

## **Раздел 4. Строительство шахтных колодцев и горизонтальных водозаборов.**

Основные принципы сооружения шахтных колодцев. Крепление стенок колодцев. Механизмы, применяемые при строительстве шахтных колодцев. Оборудование водоприемной части колодца.

Сооружение горизонтальных водозаборов.

## **Раздел 5. Проектирование буровых работ.**

Состав и содержание проекта водозаборной скважины. Обоснование выбора способа бурения. Определение начального и конечного диаметра скважины. Определение проектной глубины. Выбор бурового станка. Составление геологотехнического разреза скважины. Технологические карты по производству буровых работ на воду.

## **Раздел 6. Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин.**

Подготовка скважины к эксплуатации. Установка и эксплуатация водоподъемного оборудования, Строительная и опытная откачки. Наблюдения за работой скважины. Измерение уровня воды, дебита, глубины скважины. Проверка герметичности ствола. Дезинфекция скважины. Предварительно и детальное обследование скважин.

Причины ухудшения работы и выхода скважин из строя. Пескование. Методы контроля пескующих скважин. Оценка водопроницаемости фильтров. Механическая, химическая и биологическая кольматация фильтров и профильтровых зон.

Методы восстановления дебита скважин и технологические принципы восстановительных мероприятий. Ремонт пескующих скважин, способы ликвидации песчаных пробок. Реагентные, импульсные, импульсно-реагентные и другие методы восстановления.

Методы чистки внутренней поверхности фильтров, обсадных и водоподъемных труб от осадков химического и биологического происхождения. Смена обсадных труб и цементационные работы.

Организация планово-предупредительного ремонта скважин. Состав работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту.

Мероприятия и средства по устройству зон санитарной охраны водозаборных скважин.

## **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Введение. Строительство водозаборных скважин</b>					8
1	Тема 1 Строительство водозаборных	Лекция № 1,2 Введение. Строительство водозаборных скважин	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2)		4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	скважин. Способы бурения скважин	Практические занятия № 1,2 Сведения о подземных водах. Условия их залегания, качество, дебит. Горные породы и их свойства. Классификация горных пород по буримости. Методы разрушения горных пород при бурении. Способы бурения скважин: ударное, вращательное, ударно-вращательное.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2), ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2) ПКос-3 (ПКос-3.1), ПКос-4 (ПКос-4.1),	Опрос/ Дискуссия	4
<b>Раздел 2 Ударно-канатное бурение</b>					16
2	Тема 2 Ударно-канатный способ бурения. Устройство бурового снаряда, инструменты	Лекция № 3,4,5,6 Ударно-канатное бурение	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5 (ПКос-5.2)		8
		Практические занятия № 3,4,5,6 Ударно-канатное бурение. Схема ударно-канатного бурения. Буровой снаряд и его состав при бурении в различных гидрогеологических условиях. Работа долота в забое. Удаление породы. Крепление стеков скважины. Выход колонн. Инструмент ударно-канатного бурения. Долота, ударные и раздвижные штанги, стальные канаты, канатный замок, переходники, желонки.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2), ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5 (ПКос-5.2)	Опрос/ Дискуссия	8
<b>Раздел 3 Вращательное бурение</b>					16
3	Тема 3 Роторный способ бурения.	Лекция № 7,8,9,10 Вращательное бурение	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5 (ПКос-5.2)		8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Устройство буро- вого снаряда, ин- струменты	Практические занятия № 7,8,9,10 Роторное буре- ние. Принципиальные схемы роторного буре- ния при различных спо- собах промывки (про- дувки). Буровой снаряд. Разрушение и удаление породы. Крепление сте- нок скважины. Инструмент роторного бурения. Классификация породоразрушающих до- лот. Лопастные, шарош- ечные и другие долота.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2), ПКос-2.2), ПКос-5 (ПКос-5.2) ПКос-3 (ПКос-3.1), ПКос-4 (ПКос-4.1),	Опрос/ Дискуссия	8
<b>Раздел 4 Строительство шахтных колодцев, горизонтальных водозаборов</b>					8
4	Тема 4 Основные прин- ципы сооружения шахтных колод- цев и водозабо- ров.	Лекция № 11,12 Строи- тельство шахтных колод- цев и горизонтальных водозаборов	ПКос-5 (ПКос-5.2),		4
		Практические занятия № 11,12 Основные прин- ципы сооружения шахт- ных колодцев. Крепление стенок колодцев. Меха- низмы, применяемые при строительстве шахтных колодцев. Оборудование водоприемной части ко- лодца. Сооружение горизон- тальных водозаборов.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2), ПКос-5 (ПКос-5.2), ПКос-3 (ПКос-3.1), ПКос-4 (ПКос-4.1),	Опрос/ Дискуссия	4
<b>Раздел 5 Проектирование буровых работ</b>					12
5	Тема 5 Состав и содер- жание проекта во- дозаборной сква- жины. Проекти- рование буровых работ	Лекция № 13,14,15 Про- ектирование буровых ра- бот	ПКос-5 (ПКос-5.2),		6
		Практические занятия № 13,14,15 Состав и содер- жание проекта водоза- борной скважины. Обос- нование выбора способа бурения. Определение начального и конечного диаметра скважины.	ПКос-5 (ПКос-5.2), ПКос-3 (ПКос-3.1), ПКос-4 (ПКос-4.1),	Тестирование	6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Определение проектной глубины.			
<b>Раздел 6 Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин</b>					8
6	Тема 6 Эксплуатация и ремонт водоза- борных скважин Мероприятия по подготовке и экс- плуатации водо- заборных сква- жин	Лекция № 16,17 Эксплу- атация и ремонт водоза- борных скважин	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2),		4
		Практические занятия № 16,17 Подготовка сква- жины к эксплуатации. Установка и эксплуата- ция водоподъемного обо- рудования, Строительная и опытная откачки. Наблюдения за работой скважины. Измерение уровня воды, дебита, глу- бины скважины. Про- верка герметичности ствола. Дезинфекция скважины. Предвари- тельно и детальное об- следование скважин.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2), ПКос-3 (ПКос-3.1), ПКос-4 (ПКос-4.1),	Опрос/ Дискуссия	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение. Строительство водозаборных скважин</b>		
1	Тема 1 Строительство водозаборных скважин. Способы бурения скважин	-Горные породы и их свойства. Классификация горных пород по буримости. - Методы разрушения горных пород при бурении. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-2 (индикатор достижения компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2))</i>
<b>Раздел 2. Ударно-канатное бурение</b>		
2	Тема 2 Ударно-канатный способ бурения. Устройство бурово- вого снаряда, ин- струменты	-Способы бурения скважин: ударное, вращательное, ударно-вра- щательное -Ударно-канатное бурение. Схема ударно-канатного бурения. Буровой снаряд и его состав при бурении в различных гидрогео- логических условиях. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-2 (индикатор достижения компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.2))</i>
<b>Раздел 3. Вращательное бурение</b>		
3	Тема 3 Роторный способ бурения.	Типы и назначение скважин. Элементы конструкции скважин: устье, кондуктор, направляющая, техническая, эксплуатацион- ная и фильтровая колонны

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Устройство буро- вого снаряда, ин- струменты	(Реализуемые компетенции ПКос-2 (индикатор достижения компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.2))
<b>Раздел 4. Строительство шахтных колодцев и горизонтальных водозаборов</b>		
4	Тема 4 Основные прин- ципы сооружения шахтных колодцев и водозаборов.	- Способы крепления стенок скважин. Обсадные трубы: матери- алы, способы соединения, условия применения. - Промывка скважин. Общие сведения. Промывочные жидкости, их назначение. Глинистые растворы, их основные свойства (Реализуемые компетенции ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1))
<b>Раздел 5. Проектирование буровых работ</b>		
5	Тема 5 Состав и содержа- ние проекта водоза- борной скважины. Проектирование бу- ровых работ	Обоснование выбора водоносного эксплуатационного гори- зонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах сква- жин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек. (Реализуемые компетенции ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1))
<b>Раздел 6. Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин</b>		
6	Тема 6 Эксплуатация и ре- монт водозаборных скважин Мероприятия по подготовке и экс- плуатации водоза- борных скважин	- Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин - Причины ухудшения работы и выхода скважин из строя. -Пескование. -Методы восстановления дебита скважин. (Реализуемые компетенции ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1))

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1	Фильтры буровых скважин. Основные эле- менты фильтровой колонны. Причины выхода фильтров из строя. Требования, предъявляе- мые к фильтрам буровых скважин. Классифи- кация фильтров, их конструкции	Л	Проблемная лекция
2	Обоснование выбора водоносного эксплуатационного гори- зонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах сква- жин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек. Учет взаимодей- ствия скважин.	ПЗ	Работа в малых группах
3	Понятие об ударном бурении скважин. Общая характери- стика и условия применения	Л	Метод презентации лекцион- ного материала

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4	Турбинное бурение. Бурение электробуром. Общие сведения и основные схемы бурения скважин забойными машинами.	Л Проблемная лекция

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1. Примерная тематика курсовой работы:

Бурение разведочно-эксплуатационной скважины для питьевого водоснабжения, проектная глубина которой составляет – «N» метров.

#### 2. Примеры тестов для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся:

1. Водовмещающая порода может быть:

- а- песок.
- б- глина.
- в- плотный известняк.

2. Водоупором может быть:

- а- глина.
- б- галечник.
- в- песок.

3. Водоносный горизонт это:

- а- пласт водопроницаемой породы
- б- пласт водопроницаемой породы, насыщенный водой
- в- пласт водопроницаемой породы, насыщенный водой и способный ее отдавать

4. Порода, подстилающая водоносный горизонт, это:

- а. кровля
- б. подошва
- в. водоупор

5. Движение подземных вод, преобладающее в природных условиях, является :

- а. ламинарным.

б. турбулентным.

в. напорным.

6. Коэффициент фильтрации  $K_f$  служит показателем:

а. водопроводности пород

б. проницаемости среды

в. пористости пород

7. Дебит скважины зависит от:

а. ее глубины

б. мощности водоносного пласта

в. времени откачки

8. Водозаборные скважины устраивают в водоносных пластах на глубине:

а. больше 10 м

б. на любой глубине

9. Стенки скважины закрепляются:

а. обсадными трубами

б. бурильными трубами

10. Тип фильтра зависит от:

а. дебита скважины

б. водоносной породы

в. срока эксплуатации

11. Уровень воды в скважине при откачке называется:

а. статическим.

б. динамическим.

в. водонижением.

12. Фильтр необходим для:

а. придания прочности

б. препятствия попадания водоносной породы

13. Скважинные насосы устанавливают:

а. на поверхности земли

б. ниже статического уровня

в. ниже динамического уровня

14. Опытные откачки проводятся:

а. для уточнения дебита скважины

б. для удаления промывочной жидкости при роторном бурении

в. для определения качества воды водоносного пласта

15. Удельный дебит это:

- а. расход при снижении статического уровня на 1м
- б. единичный расход из скважины

16. Роторный способ бурения имеет преимущества перед ударно-канатным:

- а. в скорости бурения
- б. в глинизации

17. Шарошечные долота относятся:

- а.- к дробящему типу
- б.- к режущему типу

18. Желонка используется для удаления разрушенной породы:

- а. при роторном способе бурения
- б. при ударно-канатном способе бурения

19. Цементация скважины проводится:

- а. при ударно-канатном способе бурения.
- б. при роторном способе бурения.

20. При ударно-канатном способе бурения диаметр обсадной трубы должен быть:

- а. больше размера долота
- б. больше или равен размеру долота
- в. меньше размера долота

21. Какова тенденция развития способа вращения долота в РФ?

- а) турбобуром;
- б) винтовым забойным двигателем;
- в) ротором;
- г) электробуром.

22. Каков порядок проектирования конструкции скважины?

- а) не имеет значения, откуда;
- б) начиная сверху вниз;
- в) в зависимости от назначения скважины;
- г) начиная снизу вверх.

23. Буровая установка типа УКБ-4 производит бурение скважин до глубины:

- а) 100/50;
- б) 300/500;
- в) 800/500;

г) 1200/2000.

24. Шпиндельные вращатели применяются в буровых станках:

а) роторного типа и предназначены для передачи вращения колонне бурильных труб и поддержания в подвешенном состоянии обсадных труб и бурового инструмента при СПО;

б) колонкового бурения, имеющих в основном моноблочную компоновку и оснащенных одним двигателем. Предназначены для передачи колонне бурильных труб крутящего момента и осевого усилия;

в) колонкового бурения индивидуального привода для отдельных механизмов, в частности гидропатрона. Отличается большим ходом подачи и может вращать обсадную колонну с одновременным осевым перемещением;

г) ударно-канатного бурения.

25. Плунжерные насосные установки применяют (ими оборудуются):

а) при бескерновом и ударно-вращательном бурении, а также при цементировании скважин и обсадных колонн;

б) на самоходных буровых установках;

в) для подачи в скважину промывочной жидкости с целью очистки забоя от шлама; г) для нагнетания промывочной жидкости в скважину при геологоразведочном и структурно-поисковом бурении на нефть и газ.

26. Станок СКБ-7 предназначен для:

а) вращательного и ударно-вращательного способов бурения геологоразведочных скважин на глубину до 2000 м;

б) бурения геологоразведочных скважин вращательным и ударно-вращательным способом на глубину до 800 м;

в) бурения скважин твердосплавным породоразрушающим инструментом на глубину до 500 м; г) бурения скважин на воду.

27. Труборазворот РТ-1200 М предназначен для:

а) подъема бурового снаряда из скважины вращения;

б) направленного бурения скважин;

в) свинчивания и развинчивания муфтово-замковых и ниппельно-замковых бурильных колонн;

г) передачи вращения колонне бурильных труб.

28. К основным техническим характеристикам насоса относятся:

а) глубина бурения, м;

б) производительность, л/мин;

в) число цилиндров;

г) диаметр плунжера.

29. Винтовой механизм подачи:

- а) применяется в станках для неглубокого бурения (до 300м), оснащенных вращателями шпиндельного типа или подвижными;
- б) обеспечивает возможность создания дополнительной нагрузки и разгрузки бурового инструмента;
- в) это механизм, для которого наиболее распространенным типом является рычажная подача;
- г) применяется в основном в легких самоходных установках роторного типа.

30. Электродвигатели постоянного тока:

- а) обеспечивают автономность бурового оборудования в малоосвоенных районах;
- б) применяют в приводах оборудования для бурения скважин из подземных выработок, при централизованном снабжении сжатым воздухом;
- в) в регулируемых приводах;
- г) широко используются в приводах установок геологоразведочного бурения. Основным типом является электродвигатель с короткозамкнутым ротором.

31. Установки для ударно-канатного бурения применяются:

- а) в разведочном и эксплуатационном бурении на воду, при разведке россыпных месторождений и инженерно-геологических изысканиях;
- б) для бурения скважин глубиной до 10 м в породах I-IV категорий по буримости;
- в) для бурения структурно-картировочных скважин на нефть и газ вращательным способом;
- г) при бурении скважин колонковым способом в породах всех категорий по буримости с использованием твердосплавных и алмазных коронок.

32. Элеваторами называют:

- а) механизмы, применяемые для свинчивания и развинчивания бурильных труб;
- б) устройство, используемое для упорядоченного расположения нижних концов свечей;
- в) присоединяемые к талевой системе устройства для захвата и удержания труб при выполнении СПО;
- г) механизм, используемый для захвата и удержания труб в легких буровых станках с гидравлической подачей.

### **3. Вопросы дискуссии**

#### *По теме 1*

Сохранение качества воды эксплуатируемого водоносного пласта

Новые конструкции фильтров

Наклонно-направленное бурение

Физико-механические свойства горных пород

#### *По теме 2*

Ситуации, в которых выбор ударно-канатного способа бурения является предпочтительным

*По теме 3*

Необходимость использования обратной промывки при роторном способе бурения

*По теме 4*

*Особенности строительства шахтных колодцев и горизонтальных водозаборов*

*По теме 5*

Определение параметров свойств цементного раствора

Крепление ствола скважины

Изучение элементов компоновки бурильной колонны

*По теме 6*

Восстановление дебита скважины в процессе эксплуатации

Осложнения и аварии в процессе бурения и крепления скважин

**4. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин скважин»**

1. Сведения о подземных водах. Условия их залегания, качество, дебит.
2. Горные породы и их свойства. Классификация горных пород по буримости. Методы разрушения горных пород при бурении.
3. Способы бурения скважин: ударное, вращательное, ударно-вращательное.
4. Типы и назначение скважин. Элементы конструкции скважин: устье, кондуктор, направляющая, техническая, эксплуатационная и фильтровая колонны.
5. Способы крепления стенок скважин. Обсадные трубы: материалы, способы соединения, условия применения.
6. Обоснование выбора водоносного эксплуатационного горизонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах скважин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек.
7. Гидравлический расчет водозабора.
8. Фильтры буровых скважин. Основные элементы фильтровой колонны.
9. Ударно-канатное бурение. Схема ударно-канатного бурения. Буровой снаряд и его состав при бурении в различных гидрогеологических условиях.
10. Роторное бурение. Принципиальные схемы роторного бурения при различных способах промывки (продувки).
11. Инструмент роторного бурения. Классификация породоразрушающих долот. Лопастные, шарошечные и другие долота.
12. Промывка скважин. Общие сведения. Промывочные жидкости, их назначение. Глинистые растворы, их основные свойства.
13. Цементирование скважин, назначение и способы. Оборудование и инструмент для цементирования
14. Бесфильтровые скважины, их схемы и область применения.

15. Бурение скважин роторным способом с обратной промывкой. Основные принципы.

16. Колонковое бурение и его разновидности.
17. Турбинное бурение. Бурение электробуром
18. Основные принципы сооружения шахтных колодцев.
19. Сооружение горизонтальных водозаборов.
20. Состав и содержание проекта водозаборной скважины.
21. Обоснование выбора способа бурения.
22. Определение начального и конечного диаметра скважины.
23. Определение проектной глубины..
24. Составление геолого-технического разреза скважины.
25. Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин
26. Причины ухудшения работы и выхода скважин из строя. Пескование. Методы восстановления дебита скважин.
27. Мероприятия и средства по устройству зон санитарной охраны водозаборных скважин.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

## **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выпол-

	нивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

3. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкевичский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496957>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-

2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>

2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 78 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

- 1- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- 2- СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения
- 3- СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки Кафедры с/х водоснабжения и водоотведения РГАУ-МСХА (<http://isvov.ru>) (открытый доступ)

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 8  
**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29/130	1. Лабораторный стенд «Насосная установка 1» 2 шт.

	<p>2. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 2»</b> 2 шт.</p> <p>3. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 3»</b> 1 шт.</p> <p>4. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 4»</b> 1 шт.</p> <p>5. <b>Парты</b> 12 шт.</p> <p>6. <b>Доска меловая</b> 1 шт.</p> <p>7. <b>Макет – 3 шт.,</b></p>
29/244	<p>1. <b>Парты - 20 шт.</b></p> <p>2. <b>Доска меловая - 1 шт.</b></p> <p>3. <b>Информационные стенды - 28 шт</b></p>
Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	
Общежития Комнаты для самоподготовки	

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

**Цель методических рекомендаций** – научить студента эффективным приемам работы, помочь перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

### **Задачи методических рекомендаций.**

#### **Научить студента:**

- рациональным приемам работы при изучении материала и подготовке и к сдаче экзаменов;
- эффективно использовать консультации преподавателя;
- применять критерии оценки самооценки при изучении материала;
- результативно работать с литературой;

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа, и консультации.

#### ***Общие правила и приемы конспектирования лекций***

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.
2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.
3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.
5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

6. Прослушанную лекцию необходимо незамедлительно проработать, что значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные и методические пособия, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали.
- провести критический разбор текста с последующим конспектированием.
- ответить после прочтения на вопросы, подготовленные к тексту.

Немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения материала. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Существует три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

Важной составляющей научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к этому списку.

**Консультации** являются эффективными формами обучения. Они используются для оказания помощи студентам при подготовке к текущей и итоговой аттестации, лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

## **Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:**

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;
- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональные компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;
- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературы), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;
- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;
- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;
- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, прийти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **1. Лекции**

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

**1. Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимания материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

**а) по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный,
- проблемный.

**б) по источнику знаний:**

- словесный,
- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется путем проведения экзамена.

### **2.Практические занятия**

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать водозаборную скважину при различных способах бурения, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование и геологические разрезы скважин, для которых будет производиться расчет. Для

этого до начала занятий преподаватель должен из имеющихся на кафедре вариантов для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты исходных данных не повторялись.

Пояснительная записка, выполненная студентами, должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним. После завершения проектирования студенты сдают пояснительные записку преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке) студент чертит на листе ватмана геолого-технический разрез скважины, состав бурового снаряда для ударно-канатного и роторного способов и конструкцию за-проектированного фильтра. Преподаватель внимательно вместе со студентом проверяет правильность выполненных чертежей и подписывает лист и записку к защите. Защита курсового проекта производится комиссии в составе двух преподавателей кафедры. После защиты комиссия выставляет студенту оценку за проект с учетом его ответов на вопросы.

**Программу разработал:**

Новайдарский А.В., к.т.н., доцент



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Прироообустроство и водопользование» профиль «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Прироообустроство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения (разработчик – Новодарский А.В. к.т.н., доцент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 – «Прироообустроство и водопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.14.03

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Прироообустроство и водопользование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» закреплено 5 компетенции. Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 – «Прироообустроство и водопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает

наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области Природообустройство и водопользование в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование»..

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, проблемные лекции, работа в малых группах) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.14.03 ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 1 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация бакалавр), разработанная Новодарским А.В. к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Ханов Н.В., профессор кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», доктор технических наук.



Н.В. Ханов  
(подпись)

26. 08. 2024 г.