

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.04.2025 15:41:49

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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)**

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.

“ 28 ” 08 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.15 Строительство и эксплуатация водозаборных скважин**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 4

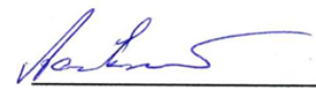
Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчик (и): Новойдарский А.В., к.т.н., доцент



«26» августа 2025 г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.техн.н.

  
(подпись)  
«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций  
протокол № 12 от «26» августа 2025 г.


И. о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2025 г.

**Согласовано:**

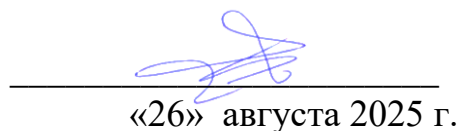
Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В., к.пед.н, доцент

  
«25» августа 2025 г.

И. о. зав. выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(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>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
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 .....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	26
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>27</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>27</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>

## **АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.15 «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин»**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**08.03.01 -Строительство, направленность**  
**«Инженерные системы 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 Строительство, 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-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2)

**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, в том числе практическая подготовка:** 144/4 (час./зач.ед.), в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

**Итоговый контроль по дисциплине:** Экзамен

## **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» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» по направленности «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» являются Введение в специальность, Основы организации строительного производства, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения, Строительные конструкции, Насосные установки современных систем водоснабжения и водоотведения, Монтаж трубопроводных систем, Технологии строительных процессов, Контроль качества природных и сточных вод, Современные технологии улучшения качества природных вод, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоотведения и очистка сточных вод, Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения, Инновационные технологии при эксплуатации в системах водоснабжения, Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения

Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным 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 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>ПКос-1</b>	Способен к участию в создании информационных моделей объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Основные методы создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Создавать информационные модели систем водоснабжения и водоотведения	Навыками работы с программным обеспечением для моделирования
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Алгоритмы решения практических задач с использованием информационных моделей	Применять методы создания информационных моделей в практической деятельности	Практическими навыками внедрения моделей в производственные процессы
2.	<b>ПКос-4</b>	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 организации работы инженерной инфраструктуры	Организовывать работу инженерной инфраструктуры	Навыками управления инженерными системами
			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	Принципы работы цифровых систем в инженерной деятельности	Решать задачи с применением методов работы цифровых систем	Навыками интеграции цифровых решений в инженерные процессы
3.	<b>ПКос-5</b>	Способен к организации работ и ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их	ПКос-5.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	Нормативно-технические документы для организационно-технологического проектирования	Выбирать исходную информацию для проектирования систем	Методами работы с проектной документацией

		технического и экологического состояния	ПКос-5.2 Разработка календарного плана строительства систем водоснабжения и водоотведения	Принципы разработки календарного плана строительства	Разрабатывать календарный план строительства систем	Навыками планирования строительных работ
4.	<b>ПКос-6</b>	Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений при анализе информационных моделей	ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей	Методы управления рисками с учётом цифровых моделей	Оценивать риски антропогенного воздействия на природу	Навыками работы с цифровыми моделями при управлении рисками
			ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве систем водоснабжения и водоотведения	Методы подготовки проектной документации на основе цифровых моделей	Решать задачи по управлению рисками при проектировании	Навыками разработки технических решений с учётом цифровых моделей



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>70,4/4</b>	<b>70,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68/4</b>	<b>68/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,6</b>	<b>73,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	37,6	37,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## 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.»	14	4	4		6
Раздел 2 «Ударно-канатное бурение»	22	8	8/4		6
Раздел 3 «Вращательное бурение»	22	8	8		6
Раздел 4 «Строительство шахтных колодцев, горизонтальных водозаборов»	14	4	4		6
Раздел 5 «Проектирование буровых работ»	18	6	6		6
Раздел 6 «Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин»	15,6	4	4		7,6
Консультация перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену	36				36
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</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. Разобшение 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. Техноло-

гия 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 удаление 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 гидроэлеватором). 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 геолого-технического 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 кольтатация 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
Раздел 1 Введение. Строительство водозаборных скважин					8
1	Тема 1 Строительство водозаборных скважин. Способы бурения скважин	Лекция № 1,2 Введение. Строительство водозаборных скважин	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2)	Устный опрос	4
		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
Раздел 2 Ударно-канатное бурение					16/4
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)	Устный опрос	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 стенок 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	8/4
Раздел 3 Вращательное бурение					16
3	Тема 3 Роторный способ бурения.	Лекция № 7,8,9,10 Вращательное бурение	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2), ПКос-5	Устный опрос	8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Устройство бурового снаряда, инструменты		(ПКос-5.2)		
		Практические занятия № 7,8,9,10 Роторное бурение. Принципиальные схемы роторного бурения при различных способах промывки (продувки). Буровой снаряд. Разрушение и удаление породы. Крепление стенок скважины. Инструмент роторного бурения. Классификация породоразрушающих долот. Лопастные, шарошечные 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
Раздел 4 Строительство шахтных колодцев, горизонтальных водозаборов					8
4	Тема 4 Основные принципы сооружения шахтных колодцев и водозаборов.	Лекция № 11,12 Строительство шахтных колодцев и горизонтальных водозаборов	ПКос-5 (ПКос-5.2),	Устный опрос	4
		Практические занятия № 11,12 Основные принципы сооружения шахтных колодцев. Крепление стенок колодцев. Механизмы, применяемые при строительстве шахтных колодцев. Оборудование водоприемной части колодца. Сооружение горизонтальных 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
Раздел 5 Проектирование буровых работ					12
5	Тема 5 Состав и содержание проекта водозаборной скважины. Проектирование буровых работ	Лекция № 13,14,15 Проектирование буровых работ	ПКос-5 (ПКос-5.2),	Устный опрос	6
		Практические занятия № 13,14,15 Состав и содержание проекта водозаборной скважины. Обоснование 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>					<b>8</b>
6	Тема 6 Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин Мероприятия по подготовке и эксплуатации водозаборных скважин	Лекция № 16,17 Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос1.2),	Устный опрос	4
		Практические занятия № 16,17 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.	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. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
<b>Раздел 2. Ударно-канатное бурение</b>		
2	Тема 2 Ударно-канатный способ бурения. Устройство бурового снаряда, инструменты	-Способы бурения скважин: ударное, вращательное, ударно-вращательное -Ударно-канатное бурение. Схема ударно-канатного бурения. Буровой снаряд и его состав при бурении в различных гидрогеологических условиях. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
<b>Раздел 3. Вращательное бурение</b>		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3 Роторный способ бурения. Устройство бурового снаряда, инструменты	Типы и назначение скважин. Элементы конструкции скважин: устье, кондуктор, направляющая, техническая, эксплуатационная и фильтровая колонны (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
<b>Раздел 4. Строительство шахтных колодцев и горизонтальных водозаборов</b>		
4	Тема 4 Основные принципы сооружения шахтных колодцев и водозаборов.	- Способы крепления стенок скважин. Обсадные трубы: материалы, способы соединения, условия применения. - Промывка скважин. Общие сведения. Промывочные жидкости, их назначение. Глинистые растворы, их основные свойства (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
<b>Раздел 5. Проектирование буровых работ</b>		
5	Тема 5 Состав и содержание проекта водозаборной скважины. Проектирование буровых работ	Обоснование выбора водоносного эксплуатационного горизонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах скважин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
<b>Раздел 6. Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин</b>		
6	Тема 6 Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин Мероприятия по подготовке и эксплуатации водозаборных скважин	- Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин - Причины ухудшения работы и выхода скважин из строя. -Пескование. -Методы восстановления дебита скважин. (Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))

## 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 элементы фильтровой колонны. Причины выхода	Л	Проблемная лекция



№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	фильтров из строя. Требования, предъявляемые к фильтрам буровых скважин. Классификация фильтров, их конструкции	
2	Обоснование выбора водоносного эксплуатационного горизонта. Основные сведения о гидрогеологических расчетах скважин. Определение расчетных параметров работы скважин по данным опытных откачек. Учет взаимодействия скважин.	ПЗ Работа в малых группах
3	Понятие об ударном бурении скважин. Общая характеристика и условия применения	Л Метод презентации лекционного материала
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. Примерные вопросы для устного опроса*

##### *Раздел 1. Введение. Строительство водозаборных скважин*

Что такое водозаборная скважина и для каких целей она используется?

Какие основные типы водозаборных сооружений существуют?

Назовите основные этапы строительства водозаборной скважины.

Какие нормативные документы регламентируют строительство скважин?

В чём заключается геологическое обоснование при выборе места для скважины?

Какие факторы влияют на выбор типа водозаборной скважины?

Опишите основные требования к качеству воды из водозаборных скважин.

Какие существуют методы определения дебита скважины?

Каковы основные причины снижения производительности скважин?

Какие виды водоносных горизонтов используются для водозабора?

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

В чём заключается принцип ударно-канатного бурения?

Какое оборудование используется при ударно-канатном бурении?

Какие типы долот применяются при этом методе бурения?

Опишите технологию проходки скважины ударно-канатным способом.

Какие проблемы могут возникнуть при ударно-канатном бурении?

Как осуществляется очистка забоя при этом методе?

В каких грунтовых условиях эффективно применение ударно-канатного бурения?

Какие существуют способы контроля качества бурения?

Как производится монтаж обсадных труб при ударно-канатном бурении?  
Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе?

### ***Раздел 3. Вращательное бурение***

В чём заключается принцип вращательного бурения?  
Какие типы буровых установок используются при вращательном бурении?  
Опишите конструкцию бурового инструмента для вращательного бурения.  
Какие способы промывки забоя существуют?  
В чём преимущества и недостатки вращательного бурения?  
Как осуществляется отбор керна при вращательном бурении?  
Какие проблемы могут возникнуть при бурении твёрдых пород?  
Как производится крепление стенок скважины?  
Какие параметры влияют на скорость бурения?  
Как осуществляется контроль направления бурения?

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

В чём особенности конструкции шахтных колодцев?  
Какие материалы используются при строительстве шахтных колодцев?  
Опишите технологию строительства горизонтального водозабора.  
Какие существуют типы шахтных колодцев?  
Как производится водосбор в шахтных колодцах?  
Какие требования предъявляются к месту строительства водозабора?  
Как осуществляется защита водозабора от загрязнения?  
Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации шахтных колодцев?  
Как производится очистка и ремонт шахтных колодцев?  
В каких случаях целесообразно строительство горизонтальных водозаборов?

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

Какие исходные данные необходимы для проектирования буровых работ?  
Как производится расчёт дебита скважины?  
Опишите методику выбора типа буровой установки.  
Какие факторы учитываются при выборе способа бурения?  
Как производится расчёт обсадных труб?  
Какие существуют методы расчёта устойчивости стенок скважины?  
Как составляется график производства буровых работ?  
Какие технико-экономические показатели учитываются при проектировании?

Как производится расчёт бурового раствора?

Какие нормативные документы используются при проектировании?

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

Какие виды технического обслуживания скважин существуют?  
Как производится мониторинг работы водозаборной скважины?  
Опишите основные причины выхода скважин из строя.  
Какие методы ремонта скважин применяются?  
Как производится очистка забоя скважины?

Какие способы восстановления производительности скважин существуют?

Как осуществляется консервация скважин?

Какие приборы используются для диагностики состояния скважины?

Как производится замена насосного оборудования?

Какие меры профилактики применяются для продления срока службы скважин?

## ***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. водопонижением.

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 1 м
- 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 буровых 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 буровых труб крутящего момента и осевого усилия;

- в) колонкового бурения индивидуального привода для отдельных механизмов, в частности гидropатрона. 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**

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 применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

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

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший 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. Лашкинский. — 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. 2. Лабораторный стенд «Насосная установка 2» 2 шт. 3. Лабораторный стенд «Насосная установка 3» 1 шт. 4. Лабораторный стенд «Насосная установка 4» 1 шт. 5. Парты 12 шт. 6. Доска меловая 1 шт. 7. Макет – 3 шт.,
29/244	1. Парты - 20 шт. 2. Доска меловая - 1 шт. 3. Информационные стенды - 28 шт
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 профессиональных компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), 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 понимании 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 запроектированного фильтра. Преподаватель внимательно вместе со студентом проверяет правильность выполненных чертежей и подписывает лист и записку к защите. Защита курсового проекта производится комиссией в составе двух преподавателей кафедры. После защиты комиссия выставляет студенту оценку за проект с учетом его ответов на вопросы.

**Программу разработал:**

Новоударский А.В., к.т.н., доцент





**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Строительство и эксплуатация водозаборных скважин»**  
**ОПОП ВО по направлению**  
**08.03.01 «Строительство» профиль**  
**«Инженерные системы 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 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы 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 – Новойдарский 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 08.03.01 – «Строительство». 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.15

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» закреплено **9 компетенции**. Дисциплина «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. 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 08.03.01 – «Строительство» 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 Строительство в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.



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

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство»..

10. 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.15 ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

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

12. 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 08.03.01 – «Строительство».

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

14. 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 08.03.01 – «Строительство», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры» (квалификация бакалавр), разработанная Новойдарским 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.

«26» августа 2025 г.

  
(подпись)