

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421acc1fc98453f0e902bf00

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ И УСТРОЙСТВА БУРОВЫХ СКВАЖИН**

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения

Форма обучения заочная

Квалификация магистр

Курс 2

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «4» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

**Составитель:** Заикина И.В. – к.с.-х.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования

**Рецензенты:**

внешняя рецензия (Курсова Н.В., Инженер ЦОВ АО «Мосводоканал»)

внутренняя рецензия (Хисматуллина Ю.Р., доцент кафедры Природообустройства и водопользования)

Рабочая программа дисциплины «Технологии бурения и устройства буровых скважин» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения»

**1. Цели и задачи дисциплины:** формирование у студентов системы знаний по современным технологиям бурения скважин, основных принципов и подходов к оптимизации процессов бурения.

Выпускник, освоивший программу дисциплины по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

***проектно-изыскательская деятельность:***

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;

- контроль выполнения правил разработки проектной и рабочей технической документации, соответствия ее стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- разработка и руководство осуществлением инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

- руководство изысканиями по оценке состояния природных и природно-климатических условий;

***производственно-управленческая деятельность:***

- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение качества этих процессов;

- разработка программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием и другой антропогенной деятельностью, и руководство ее выполнением;

- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;

***научно-исследовательская деятельность:***

- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;

- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части ООП по выбору студента, осваивается на 2 курсе. Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение данной дисциплины, являются следующие: Философские проблемы науки и техники, Управление природно-техногенными комплексами, Управление качеством окружающей среды. Курс базируется на компетенциях, полученных студентами в процессе изучения вышеуказанных дисциплин.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

**Выпускник, освоивший программу дисциплины должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования (ОПК-3);

**Выпускник, освоивший программу дисциплины должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):**

***проектно-изыскательская деятельность:***

○ способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов (ПК-1);

• способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования (ПК-2);

**производственно-управленческая деятельность:**

• способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (ПК-5);

**научно-исследовательская деятельность:**

• способность делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

-теоретические основы процесса бурения, проектирование конструкций скважин, классификацию и способы бурения скважин, буровое оборудование;

**Уметь:** выбрать эффективные технологии бурения скважин и буровое оборудование;

**Владеть:**

-навыками самостоятельного анализа и сопоставления отечественного и зарубежного опыта в области разработки и реализации современных технологий бурения;

-навыками принятия решения о целесообразности применения определенных способов, процессов и технических средств для бурения скважин на воду.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры
			2/3
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	17	17
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	16	16
	В том числе:	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	2	2
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:		
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	14	14
	Лабораторные занятия (ЛЗ)		
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*</b>	1	1
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа*</b>	87	87
	В том числе:	-	-
<b>2.1.</b>	Изучение теоретического материала	67	67
<b>2.2.</b>	Написание курсового проекта (работы)		
<b>2.3.</b>	Написание контрольной работы		
<b>2.4.</b>	<i>Другие виды самостоятельной работы</i> (расчетно-графические работы, реферат)	20	20
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	4	4
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	108	108
		3	3

#### 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Всего час	Лекц	Практ зан.	Лаб зан.	Семина.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Модуль 1. «Современные технологии, оборудование и инструмент для бурения скважин на воду»</b>	42,5	0,5	-	-	-	42,0
	Тема 1. Исследование свойств горных пород при выборе технологии бурения	3,6	0,1				3,5
	Тема 2. Оценка условий применения базовых и перспективных способов бурения скважин	19,6	0,1				19,5
	Тема 3. Анализ современных оборудования, инструмента и технологий для бурения скважин	19,3	0,3				19,0
2.	<b>Модуль 2. «Сооружение скважин на воду»</b>	45,0	1,0	14,0	-	-	30,0
	Тема 1. Конструкции скважин	23,0	0,5	10,0			12,5
	Тема 2. Фильтры	22,0	0,5	8,0			13,5
3.	<b>Модуль 3. «Оптимизация технологических процессов бурения»</b>	20,5	0,5	-	-	-	20,0
	Тема 1. Параметры эффективности процесса бурения	4,2	0,2				4,0
	Тема 2. Технологический контроль при бурении скважин. Автоматизация технологических процессов	10,2	0,2				10,0
	Тема 3. Основные пути решения экологических проблем при бурении скважин	6,1	0,1				6,0
		108	4	18	-	-	92

### 5.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. «Современные технологии, оборудование и инструмент для бурения скважин на воду»	<b>Тема 1. Исследование свойств горных пород при выборе технологии бурения</b> Характеристика водовмещающих горных пород. Степень буримости. Механические и технологические свойства горных пород. Водоносные горизонты. <b>Тема 2. Оценка условий применения базовых и перспективных способов бурения</b>	0,5	ОПК-3, ПК-1

		<p><b>скважин</b></p> <p>Совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов. Классификация способов бурения. Базовые способы бурения скважин на воду: ударно-канатный; роторный (беспрерывное вращательное бурение) - с прямой промывкой глинистым раствором или водой, с обратной промывкой водой, с продувкой сжатым воздухом; шнековый; колонковый (периодическое вращательное бурение). Эффективность традиционных и современных способов, применяемых при бурении скважин.</p> <p><b>Тема 3. Анализ современных оборудования, инструмента и технологий для бурения скважин</b></p> <p>Сущность, методы и аппаратное оформление процессов бурения скважин на воду. Породоразрушающий инструмент и технологии бурения. Буровое оборудование. Очистные агенты. Бурильные, обсадные и колонковые трубы. Тенденции применения различных технологий бурения в России и за рубежом. Основные направления совершенствования бурового оборудования и инструмента.</p>		
2.	Модуль 2. «Сооружение скважин на воду»	<p><b>Тема 1. Конструкции скважин</b></p> <p>Требования к устройству скважин. Определение количества обсадных колонн и интервалы их спуска. Виды колонн. Многоколонные конструкции скважин. Тампонаж скважин.</p> <p><b>Тема 2. Фильтры</b></p> <p>Назначение, принцип действия и теоретические основы расчета фильтров. Современные конструкции фильтрующих устройств. Основные направления совершенствования скважинных фильтров. Вскрытие, освоение и опробование пластов.</p>	0,5	ПК-1, ПК-2
3.	Модуль 3. «Оптимизация	<b>Тема 1. Параметры эффективности процесса бурения</b>	1	ПК-5, ПК-8

	технологическ их процессов бурения»	<p>Сущность системного подхода в технологии бурения. Параметры оптимизации. Механическая скорость бурения. Рейсовая скорость бурения. Экономические параметры оптимизации. Стоимость и количество добываемого продукта.</p> <p><b>Тема 2. Технологический контроль при бурении скважин. Автоматизация технологических процессов</b></p> <p>Аппаратура для контроля процессов бурения скважин и эффективности бурения. Классификация буровой контрольно –измерительной аппаратуры по функционально-технологическому признаку, способам измерения и контроля, способу отображения информации, виду унифицированного сигнала датчика. Сущность эффективности автоматизированного управления процессом бурения.</p> <p><b>Тема 3. Основные пути решения экологических проблем при бурении скважин</b></p> <p>Основные источники загрязнения окружающей среды при бурении. Комплексность решения задач устранения загрязнения окружающей среды при бурении. Анализ методов обезвреживания бурового шлама.</p>		
		<b>Итого:</b>	2	

**5.3. Модули (разделы) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Философские проблемы науки и техники	+	+	+
2.	Управление качеством окружающей среды	+	+	+
3.	Управление природно-техногенными комплексами		+	+

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	КР/КП	СРС	
ОПК-3	+				+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету
ПК-1		+			+	Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету
ПК-2	+	+			+	Проверка конспекта, отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету
ПК-5	+				+	Опрос на лекциях, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету
ПК-8	+				+	Опрос на лекциях, реферат, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента

#### 6. Образовательные технологии, методы и формы организации обучения:

При реализации программы дисциплины «Технологии бурения и устройства буровых скважин» используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных занятий лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий. Практические занятия проводятся в виде групповой работы. На занятиях используются видеофильмы в электронной форме, электронные конференции. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

#### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции	Практические/ лабораторные занятия	СРС
IT-методы	+		+
Мультимедийная презентация	+		
Диалоговая лекция	+		
Дискуссия	+	+	
Работа в команде		+	+
Приглашение специалиста	+		

#### 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

#### 8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	Модуль 2 «Сооружение скважин на воду»	Практическая работа №1 «Построение геолого-технического разреза скважины»	7,0	ПК-1, ПК-2



		Практическая работа №2 «Технология и техника сооружения водозаборных скважин»	7,0	
	Итого		14	

### 9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	Модуль 1. «Современные технологии, оборудование и инструмент для бурения скважин на воду»	<p><b>Тема 1. Исследование свойств горных пород при выборе технологии бурения</b> Характеристика водовмещающих горных пород. Степень буримости. Механические и технологические свойства горных пород. Водоносные горизонты.</p> <p><b>Тема 2. Оценка условий применения базовых и перспективных способов бурения скважин</b> Совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов. Классификация способов бурения. Базовые способы бурения скважин на воду: ударно-канатный; роторный (беспрерывное вращательное бурение) - с прямой промывкой глинистым раствором или водой, с обратной промывкой водой, с продувкой сжатым воздухом; шнековый; колонковый (периодическое вращательное бурение). Эффективность традиционных и современных способов, применяемых при бурении скважин.</p> <p><b>Тема 3. Анализ современных оборудования, инструмента и технологий для бурения скважин</b> Сущность, методы и аппаратное оформление процессов бурения скважин на воду. Породоразрушающий инструмент и технологии бурения. Буровое оборудование. Очистные агенты. Бурильные, обсадные и колонковые трубы. Тенденции применения различных технологий бурения в России и за рубежом. Основные направления совершенствования бурового оборудования и инструмента.</p>	3,5  19,5  19,0	ОПК-3, ПК-1
2.	Модуль 2 «Сооружение скважин на воду»	<p><b>Тема 1. Конструкции скважин</b> Требования к устройству скважин. Определение количества обсадных колонн и интервалы их спуска. Виды колонн. Многоколонные конструкции скважин.</p>	12,5	ПК-1, ПК-2

		Тампонаж скважин. <b>Тема 2. Фильтры</b> Назначение, принцип действия и теоретические основы расчета фильтров. Современные конструкции фильтрующих устройств. Основные направления совершенствования скважинных фильтров. Вскрытие, освоение и опробование пластов.	13,5	
3.	Модуль 3. «Оптимизация технологических процессов бурения»	<b>Тема 1. Параметры эффективности процесса бурения</b> Сущность системного подхода в технологии бурения. Параметры оптимизации. Механическая скорость бурения. Рейсовая скорость бурения. Экономические параметры оптимизации. Стоимость и количество добываемого продукта. <b>Тема 2. Технологический контроль при бурении скважин. Автоматизация технологических процессов</b> Аппаратура для контроля процессов бурения скважин и эффективности бурения. Классификация буровой контрольно –измерительной аппаратуры по функционально-технологическому признаку, способам измерения и контроля, способу отображения информации, виду унифицированного сигнала датчика. Сущность эффективности автоматизированного управления процессом бурения. <b>Тема 3. Основные пути решения экологических проблем при бурении скважин</b> Основные источники загрязнения окружающей среды при бурении. Комплексность решения задач устранения загрязнения окружающей среды при бурении. Анализ методов обезвреживания бурового шлама.	4,0  10,0  7,0	ПК-5, ПК-8
		<b>Итого:</b>	87	

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены**

**11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**11.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения материала будет проводиться по каждому из модулей дисциплины в виде компьютерного тестирования по тестовым заданиям. Кроме этого, оценивается активность студентов на аудиторных занятиях с использованием балльно-рейтинговой системы оценки по Методическим указаниям, разработанным на кафедре. Для повышения личного рейтинга по дисциплине возможно написание реферата по одной из предложенных тем (данный вид работы не является обязательным при освоении программы курса).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине, представленный на платформе дистанционного обучения. Контроль самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины проводится в виде промежуточного тестирования и с помощью вопросов для самоконтроля, представленных на платформе дистанционного обучения и в методических указаниях для магистров 2 курса направления подготовки 20.04.02. - Природообустройство и водопользование, магистерская программа: «Водоснабжение и водоотведение» «Технологии бурения и устройства буровых скважин: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических работ /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Тетдоев В.В., Лаврентьева Н.М., - М., 2013, 39 с.»(в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.03.2015г., № 296).

### **11.2 Темы рефератов для самостоятельной работы студентов**

1. Инновационные решения при бурении скважин на воду
2. Колонковое бурение
3. Самая глубокая в мире скважина
4. Основные методы бурения на воду. Направления их совершенствования
5. Техническое совершенствование бурения. Разработки 21 века
6. История бурения и история человечества
7. Аварии и осложнения в процессе бурения скважин на воду
8. Буровой инструмент
9. Ударно-канатный способ бурения
10. Воздействие буровых отходов на окружающую среду. Утилизация отработанного шлама.
11. Бурение скважин на воду в Московской области
12. Особенности обустройства водозаборной скважины
13. Бурение, спутники Земли и компьютеры
14. Бурение и оборудование скважин на воду как одна из важных народнохозяйственных задач
15. Назначение, установка и основные типы фильтров при бурении скважин на воду
16. Оптимизация процессов бурения
17. Экономические параметры оптимизации бурения
18. Мировые тенденции в технике и технологии бурения скважин
19. Приборы для гидрогеологических исследований в скважинах
20. Роторное бурение

### **11.3. Примеры заданий для проведения текущего контроля**

1. Совокупность работ по проведению в горных породах выработок круглого сечения называются:
  - 1) Бурением скважин;
  - 2) Мониторингом водоносного слоя;

- 3) Алгоритмом работ вращательного бурения с обратно-всасывающей промывкой.
2. Буровой скважиной называется:
  - 1) Свободное от породы пространство, получаемое в результате бурения;
  - 2) Результат разрушения горных пород при колонковом бурении;
  - 3) Цилиндрическая горная выработка, имеющая диаметр во много раз меньше глубины.
3. По способу разработки забоя бурение скважин подразделяется на:
  - 1) Бескерновое и колонковое;
  - 2) Вибрационное и ударное;
  - 3) Комбинированное
4. Породоразрушающий инструмент, предназначенный для разрушения горных пород при колонковом бурении называется:
  - 1) Буровые коронки;
  - 2) Виброударный патрон;
  - 3) Шнек.
5. Желонка предназначена для:
  - 1) Для подъёма на поверхность жидкости, песка и буровой грязи;
  - 2) Промывки и продувки буровых скважин;
  - 3) Соединения бурильных труб.
6. Буровая установка – это:
  - 1) Машина для вращения в скважине бурового инструмента;
  - 2) Комплекс машин и механизмов, включающих буровой станок;
  - 3) Комплекс наземных сооружений, бурового и энергетического оборудования, необходимых для бурения скважин.
7. Колонковые трубы:
  - 1) Соединение отдельных элементов бурового снаряда;
  - 2) Часть колонкового набора, предназначенная для приема и сохранения керна;
  - 3) Трубы, которые служат для крепления неустойчивых стенок скважины.
8. Водозаборные скважины предназначены для:
  - 1) Изучения подземных вод, условий их залегания, возможного дебита и химического состава;
  - 2) Водоснабжения городов, промышленных предприятий, курортов, сельского хозяйства, железнодорожного транспорта;
  - 3) Для спуска воды из одного подземного горизонта в другой.
9. В процессе углубки скважина закрепляется обсадными трубами по причине:
  - 1) Необходимости вертикального спуска бурового снаряда;
  - 2) Бурения пород, склонных к обрушению;
  - 3) Придания скважине соответствующей формы.
10. Дно буровой скважины, перемещающееся в результате воздействия пордоразрушающего инструмента на породу, называется:
  - 1) Ствол;
  - 2) Устье;

- 3) Забой.
11. Скважины на воду бурятся в основном
- 1) Ударно-канатным способом
  - 2) Роторным способом
  - 3) Шнековым способом
12. Основные конструктивные элементы скважины на воду:
- 1) Кондуктор, эксплуатационная колонна, фильтр, отстойник;
  - 2) Бурильная колонна, буровая мачта, буровой насос, фильтр;
  - 3) Коронки, буровые долота, техническая колонна, фильтр.
13. К главным показателям бурения относятся:
- 1) Диаметр и глубина скважины;
  - 2) Свойства пробуриваемых пород;
  - 3) Скорость, стоимость 1 м пробуренной скважины, процент выхода керна, направление ствола скважины и др.
14. Критериями целесообразности использования того или иного способа бурения являются:
- 1) технико-экономические показатели и выполнение поставленных геологических задач;
  - 2) гидрогеологические условия бурения, глубина скважины и ее целевое назначение;
  - 3) рациональные режимные параметры бурения.
15. Какие цели преследуются при оптимизации технологии бурения:
- 1) Повышение производительности процесса, снижение стоимостных показателей, обеспечение необходимого качества работы;
  - 2) Обеспечение проведения различных технологических операций;
  - 3) Предотвращение перетоков подземных вод по затрубному пространству.
16. Количественной характеристикой интенсивности разрушения горной породы служит:
- 1) Стоимость 1 часа эксплуатации буровой установки;
  - 2) Механическая скорость бурения;
  - 3) Удельная работа разрушения на забое.
17. Основным экономическим параметром при бурении скважин является:
- 1) Стоимость израсходованного породоразрушающего инструмента;
  - 2) Стоимость эксплуатации 1 часа буровой установки;
  - 3) Стоимость 1 м бурения.
18. Оптимизация процесса бурения возможна по критериям:
- 1) количеству технологического, вспомогательного, аварийного и специального инструмента;
  - 2) максимальной механической скорости проходки, максимальной рейсовой скорости бурения и стоимости 1 метра проходки;
  - 3) времени непроизводительных затрат.

#### **11.4. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Бурение и оборудование скважин на воду как одна из важных народнохозяйственных задач;
2. Буримость горных пород;
3. Основные факторы сопротивляемости горных пород разрушению бурильным инструментом;
4. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на процесс бурения;
5. Подземные воды и водовмещающие горные породы;
6. Классификация буровых скважин по целевому назначению;
7. Элементы буровой скважины;
8. Буровые технологические инструменты для ударно-канатного бурения;
9. Колонковый способ разработки забоя;
10. Инструменты для удаления с забоя разрушенной породы;
11. Основные виды породоразрушающего инструмента;
12. Классификация способов бурения скважин;
13. Перспективные способы бурения скважин;
14. Основные способы бурения скважин на воду;
15. Буровая установка и производственный цикл бурения;
16. Буровое оборудование;
17. Буровые установки;
18. Бурильные, обсадные и колонковые трубы;
19. Ударно-канатное бурение;
20. Шнековое бурение;
21. Преимущества и недостатки вращательного бурения скважин на воду;
22. Конструкция скважины. Основные конструктивные параметры скважины;
23. Буровые технологические инструменты для роторного бурения;
24. Роторное бурение с прямой промывкой;
25. Роторное бурение с обратной промывкой;
26. Выбор способа бурения и вскрытия водоносных пластов;
27. Преобладающий способ бурения при сооружении водозаборных скважин;
28. Тампонирующее бурение;
29. Назначение, установка и основные типы фильтров при бурении скважин на воду;
30. Оборудование скважин фильтрами;
31. Сущность расчета параметров фильтра;
32. Безфильтровые водозаборные скважины;
33. Гидрогеологические наблюдения и исследования скважин в процессе бурения;
34. Конструкция водозаборной скважины;
35. Геолого-технический разрез скважины;
36. Определение производительности водозаборной скважины;
37. Технологические понятия и показатели бурения;
38. Оптимизация процессов бурения;
39. Экономические параметры оптимизации бурения;
40. Классификация буровой контрольно-измерительной аппаратуры;
41. Классы БКИА по функционально-технологическому признаку;
42. Контрольно-измерительная аппаратура и приборы для регистрации основных параметров в бурении;
43. Приборы для гидрогеологических исследований в скважинах;

44. Увеличение производительности скважин для водоснабжения;
45. Мировые тенденции в технике и технологии бурения скважин;
46. Критерии оптимальности процесса бурения;
47. Социальное значение автоматизации процесса бурения;
48. Основные источники загрязнения окружающей среды при бурении;
49. Решение задачи охраны окружающей среды при бурении;
50. Инновационные решения при бурении скважин на воду.

### **11.5. Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным модулям дисциплины**

#### **Модуль 1.«Современные оборудование, инструмент и технологии для бурения скважин на воду»**

1. Что называется степенью буримости?
2. От каких факторов зависит сопротивляемость горных пород разрушению бурильным инструментом?
3. Назовите основные механические и технологические свойства горных пород;
4. Какие горные породы являются водопроницаемыми?
5. Что называется буровой скважиной?
6. Из каких основных элементов состоит буровая скважина?
7. Какие способы разработки забоя существуют?
8. При колонковом способе разработки забоя горная порода разрушается по всей площади забоя или по кольцевому забою с сохранением керна?
9. С помощью какого инструмента удаляют с забоя разрушенную породу?
10. Назовите основные виды породоразрушающего инструмента;
11. Перечислите основные способы бурения скважин;
12. Какие перспективные способы бурения Вы знаете?
13. Назовите основные способы бурения скважин на воду;
14. Как называется породоразрушающий инструмент для бурения без отбора керна?
15. Что включают в себя буровое оборудование?
16. Что называется буровой установкой
17. Для чего предназначены обсадные трубы?
18. Назовите условия применения ударно-канатного способа бурения скважин на воду;
19. В чем состоит сущность шнекового бурения?
20. Назовите преимущества и недостатки вращательного бурения скважин на воду.

#### **Модуль 2.«Сооружение скважин на воду»**

1. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция скважины?
2. Назовите основные конструктивные параметры скважины;
3. Какова цель крепления ствола скважины?
4. С какой целью устанавливается кондуктор в скважине?
5. Для каких целей предназначена эксплуатационная колонна?
6. Какая колонна имеет больший диаметр: кондуктор или эксплуатационная?
7. Как понять выражение «разместить впотай»?
8. Какой способ бурения при сооружении водозаборных скважин является преобладающим?

9. Назовите основные типы фильтров при бурении скважин на воду;
10. Какой тип фильтров устанавливается в скальных и полускальных устойчивых породах?
11. В чем заключается сущность расчета параметров фильтра?
12. Какой показатель определяет параметры рабочей части фильтра?
13. Как определяется площадь фильтра?
14. Как определяется диаметр фильтра?
15. Назовите минимально возможный диаметр каркаса фильтра (в мм);
16. Начертите схематичную конструкцию скважины;
17. Какие требования предъявляются к скважинным фильтрам?
18. Как определить длину рабочей части фильтра при мощности водоносного пласта до 10 м?
19. Приведите формулу для определения скважности фильтра;
20. Какая зависимость существует между диаметром насоса и фильтром?

### **Модуль 3. «Оптимизация технологических процессов бурения»**

1. Назовите параметры оптимизации, используемые в технологии бурения;
2. Какова цель оптимизации процессов бурения?
3. Что называется механической скоростью бурения?
4. Как определить механическую скорость бурения?
5. Что включает в себя понятие «рейсовая скорость» бурения?
6. Увеличивается или уменьшается механическая скорость бурения при росте диаметра породоразрушающего инструмента?
7. Какие показатели относятся к экономическим параметрам оптимизации бурения?
8. Являются ли параметрами оптимизации точность попадания трассы скважины в полезное ископаемое (водоносный горизонт) или выход керна?
9. Как определить параметр стоимости одного метра бурения?
10. По каким признакам классифицируют буровую контрольно-измерительную аппаратуру?
11. Какие классы БКИА выделяются по функционально-технологическому признаку?
12. Какие виды сигналов датчика применяют в БКИА?
13. Что является показателем эффективности автоматизированного управления процессом бурения?
14. Какие методы реализуются в процессе автоматизированного управления процессом бурения?
15. Приведите примеры автоматизации управления процессом бурения;
16. Какие критерии оптимальности процесса бурения Вы знаете?
17. В чем заключается социальное значение автоматизации процесса бурения?
18. Назовите основные источники загрязнения окружающей среды при бурении;
19. Каким образом решаются задачи охраны окружающей среды при бурении?
20. Назовите методы обезвреживания бурового шлама.

### **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

#### *Основная литература*

Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин : учебное пособие / Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев, А.О. Серебряков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2283-8. — Текст : электронный // Электронно-



библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98237> (дата обращения: 27.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

Карпов, К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / К.А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4712-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125439> (дата обращения: 27.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Почвоведение и инженерная геология : учебное пособие / М.С. Захаров, Н.Г. Корвет, Т.Н. Николаева, В.К. Учаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2007-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107911> (дата обращения: 27.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Курганов А.М. Водозаборы подземных вод: учебное пособие / А.М. Курганов, Е.Э.Вуглинская.- Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2009.-80 с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2009.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|922>(дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

в) Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	<a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>
2.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru">www.mnr.gov.ru</a>
3.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)	<a href="http://www.cnsnb.ru">http://www.cnsnb.ru</a>

г) Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 МГц/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений	частично

		компания Microsoft; мышка+клавиатура	
--	--	--------------------------------------	--

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются фонд библиотеки и специализированные аудитории.

Формирование и обновление фонда библиотеки осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России № 1246 от 27.04.2000 г. «Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения» и приказом Минобрнауки России № 1623 от 11.04.2001 г. «Об Утверждении минимальных нормативов обеспеченности высших учебных заведений учебной базой в части, касающейся библиотечно-информационных ресурсов».

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине изданным за последние за последние 10 лет. Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Общий фонд должен включать учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии - универсальные и отраслевые, электронные учебники.

Электронно-библиотечная система должна обеспечить возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (не менее одного входа на 50 пользователей).

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает также видеофильмы по технологии бурения скважин и современному буровому оборудованию, иллюстративный материал по техническим средствам, технологиям и оборудованию бурения скважин на воду.

#### 13.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического, типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы:

##### Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
Ауд. 201 Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран настольке рулонный	CONSUL DRAPER	1
Ауд. 11 Общежитие №6 143900 Московская область, г. Балашиха, Леоновское шоссе, д.13			
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

##### Учебные аудитории для занятий практического (семинарского) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 201 (инженерный корпус)	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран настольке рулонный	CONSUL DRAPER	1
№ 11 (общежитие №6)			
	Экран настенный	SimSCREEN	1

	рулонный		
--	----------	--	--

#### Учебные аудитории для самостоятельной работы

№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 МГц/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

#### Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 201 (инженерный корпус)			
№11 (общежитие №6)			

**14. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования:**

#### 14.1 Перечень планируемых результатов обучения по каждой компетенции:

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-3	готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> тенденции применения различных технологий бурения в России и за рубежом, основные направления совершенствования бурового оборудования и инструмента <b>Владеть:</b> навыками оценки условий применения базовых и перспективных способов бурения скважин
ПК-1	способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	<b>Знать:</b> основные способы бурения, конструкций скважины и оборудования <b>Уметь:</b> анализировать физико-географические условия участка изысканий, местоположение проектируемой скважины, геологическое и гидрогеологическое строение участка, принимать решение о выборе способа бурения и технологического оборудования
ПК-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования	<b>Знать:</b> основы проектирования конструкций скважин, методы проектирования и расчёта скважин и бурового оборудования <b>Уметь:</b> проектировать конструктивные элементы скважин на воду, осуществлять выбор технологического оборудования, проводить

	систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	инженерные расчеты технических средств для бурения скважин на воду
ПК-5	способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	<b>Знать:</b> основные нормативно-технические документы при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды <b>Владеть:</b> руководящими и правовыми документами на проектирование и технологию бурения типовой скважины
ПК-8	способность делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<b>Знать:</b> совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов, требования к устройству скважин. <b>Владеть:</b> навыками процесса оптимизации технологических процессов бурения

#### 14.2 . Объём контактной и самостоятельной работы по видам учебных занятий (в часах)

В объем часов, выделенных на самостоятельную работу студента, входят часы контактной внеаудиторной работы обучающихся с преподавателем, в том числе часы, отведенные на промежуточную аттестацию (зачет)

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов	Курс/Семестры			
			2/3			
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) всего</b>	23,0	23,0			
<i>1.1.</i>	<i>Аудиторные работа (всего)</i>	22				
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Лекции (Л)	4,0	4,0			
	Практические и семинарские занятия (ПЗ)	18,0	18,0			
	Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа (всего, по плану)</b>	81,0	81,0			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Изучение теоретического материала	81,0	81,0			
	Написание курсового проекта (работы)	-	-			
	Написание контрольной работы	-	-			
	<i>Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)</i>	-	-			
<b>3</b>	<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Зачет 4	Зачет 4			
	Общая трудоемкость, час.	108	108			
	зач. ед.	3	3			
<b>4.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (внеаудиторная)</b>					

	<b>работа) всего</b>					
4.1	Внеаудиторная работа					
	курсовое проектирование (работа)	-				
	контрольная работа	-				
	групповая консультация	1,0	1,0			
	индивидуальная консультация					
	иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем					

### 14.3 Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования итоговая оценка знаний студента по учебной дисциплине учитывает активность в межсессионный период и текущую успеваемость студента по данной дисциплине.

Весомость (значимость) в итоговой оценке по учебной дисциплине результатов текущего контроля знаний студента составляет не более 60 баллов, остальное количество баллов (40) определяется результатами итогового зачета.

### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	<b>ОПК-3 (Знать:</b> тенденции применения различных технологий бурения в России и за рубежом, основные направления совершенствования бурового оборудования и инструмента)	<i>Опрос на лекциях</i>	10	20
		<b>ПК-2 (Знать:</b> основы проектирования конструкций скважин, методы проектирования и расчёта скважин и бурового оборудования)	<i>Проверка конспекта</i>		
		<b>ПК-5(Знать:</b> основные нормативно-технические документы при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды)	<i>Опрос на лекциях</i>		
		<b>ПК-8 (Знать:</b> совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов, требования к устройству скважин)	<i>Опрос на лекциях</i>		

	Практические и семинарские занятия	<p><b>ПК-1 (Уметь:</b> анализировать физико-географические условия участка изысканий, местоположение проектируемой скважины, геологическое и гидрогеологическое строение участка, принимать решение о выборе способа бурения и технологического оборудования)</p> <p><b>ПК-2 (Уметь:</b> проектировать конструктивные элементы скважин на воду, осуществлять выбор технологического оборудования, проводить инженерные расчеты технических средств для бурения скважин на воду)</p>	<p><i>Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе</i></p> <p><i>Отчет по практической работе</i></p>	15	20
	Самостоятельная работа студентов	<p><b>ОПК-3 (Владеть:</b> навыками оценки условий применения базовых и перспективных способов бурения скважин)</p> <p><b>ПК-1 (Знать:</b> основные способы бурения, конструкций скважины и оборудования)</p> <p><b>ПК-2(Знать:</b> основы проектирования конструкций скважин, методы проектирования и расчёта скважин и бурового оборудования)</p> <p><b>ПК-5 (Владеть:</b> руководящими и правовыми документами на проектирование и технологию бурения типовой скважины)</p> <p><b>ПК-8 (Знать:</b> совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов, требования к устройству скважин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками процесса оптимизации технологических процессов бурения)</p>	<p><i>Реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС</i></p> <p><i>Тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС</i></p> <p><i>Тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС</i></p> <p><i>Тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС</i></p> <p><i>Реферат</i></p>	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Зачет	<p><b>ОПК-3 (Знать:</b> тенденции применения различных технологий бурения в России и за рубежом, основные направления совершенствования бурового оборудования и инструмента)</p> <p><b>ПК-1 (Знать:</b>основные способы бурения, конструкций скважины и оборудования)</p> <p><b>ПК-2 (Знать:</b> основы проектирования конструкций скважин, методы проектирования и расчёта скважин и бурового оборудования)</p> <p><b>ПК-5 (Знать:</b> основные нормативно-технические документы при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды)</p> <p><b>ПК-8 (Знать:</b> совокупность работ по проведению в горных породах выработок с помощью буровых установок и инструментов, требования к устройству</p>	<p><i>Вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету</i></p>	20	40

		скважин. <b>Уметь:</b> осуществлять процесс оптимизации технологических процессов бурения)			
			<i>Итого:</i>	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок

Фонд оценочных средств для проведения итогового контроля знаний студентов по дисциплине включает комплект заданий итогового контроля знаний студентов.

Комплект заданий итогового контроля знаний студентов в соответствии с программой состоит из 2 вопросов: один вопрос по модулю 2, второй – по модулю 1 или модулю 3.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

### 14.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Примерная программа откорректирована с учетом направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

При чтении лекций рекомендуются:

- 1) методы обучения- лекция диалоговая или дискуссия по проблемным вопросам технологии бурения и устройства буровых скважин. Возможно приглашение специалиста.
- 2) средства обучения – мультимедийная презентация, демонстрация иллюстративного материала
- 3) перечень (образцы) раздаточного материала, используемого на занятии - распечатки презентации
- 4) контрольные вопросы, тесты, задания по теме лекции – тестовые задания по модулям дисциплины. Фронтальный опрос.

При проведении практических занятий рекомендуется:

1) методы обучения – работа в команде при выборе технологии и техники сооружения буровых скважин. Задания для практических работ приведены в методических указаниях для магистров 2 курса направления подготовки 20.04.02. - Природообустройство и водопользование, магистерская программа: «Водоснабжение и водоотведение» «Технологии бурения и устройства буровых скважин: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических работ /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Тетдоев В.В., Лаврентьева Н.М., - М., 2013, 39 с.» (в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.03.2015г., № 296).

Возможные стратегии поведения преподавателя:

1. давать «ключи» к решению проблемы в форме дополнительных вопросов или (дополнительной) информации;
2. при необходимости преподаватель сам должен дать ответ на поставленную задачу;
3. преподаватель может не вмешиваться в процесс обсуждения, пока студенты работают над проблемой. Однако, услышав (увидев) интересную линию доказательств, он может поддержать ее или настоять на ее приоритетности

При выполнении практических работ возможно использование различных источников информации, в том числе основанных на современных коммуникациях: телевидение, компьютерные словари, энциклопедии или базы данных, доступные через системы коммуникации.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач с определением числовых значений параметров.
2. Самостоятельная работа ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.
3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются



студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем (примерный список тем представлен в настоящей рабочей программе). Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачи тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

### Методические указания студентам

Для полного и качественного освоения дисциплины перед лабораторно-экзаменационной сессией необходимо ознакомиться с программой изучения дисциплины, проработать самостоятельно материал по рекомендованной литературе в рабочей учебной программе, ответить на вопросы для самоконтроля по отдельным модулям, проработать тестовые задания по модулям.

Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению представлены в методических указаниях для магистров 2 курса направления подготовки 20.04.02. - Природообустройство и водопользование, магистерская программа: «Технологии бурения и устройства буровых скважин: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических работ /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Тетдоев В.В., Лаврентьева Н.М., - М., 2013, 39 с.» (в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.03.2015г., № 296), а также на платформе дистанционного обучения.

При необходимости студенту следует обращаться на кафедру для получения необходимых консультаций.

Для освоения программы курса, реализации целей и задач обучения, необходимо руководствоваться нижеприведенными указаниями учебно-методического характера.

Курс «Технологии бурения и устройства буровых скважин» предполагает разные виды учебной деятельности студентов:

1. Основной формой работы студента-заочника является самостоятельная работа, которая планируется для изучения дисциплины в соответствии с рабочей программой по отдельным модулям в объеме 81 часа.

2. Изложение содержания дисциплины осуществляется на лекционных занятиях, которые ведутся в объеме 4 аудиторных часов.

3. Изучение отдельных аспектов курса, требующих как самостоятельной работы студентов, так и групповых обсуждений, осуществляется на практических занятиях, проводимых в объеме 18 часов.

Все виды занятий предполагают активную работу студентов.

Следует помнить, что освоение любой дисциплины начинается с усвоения ее понятийного аппарата. При этом студент не только должен усвоить содержание основных понятий, но и уметь оперировать ими. Для их усвоения необходимо обратиться к рекомендованным изданиям, а также тщательно фиксировать определения, которые даются преподавателем на лекционных занятиях.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<i>Лекционный курс</i> нацелен на ознакомление с базовыми вопросами в области технологии бурения и устройства буровых скважин. Необходимо конспектирование предлагаемого лекционного материала. При освоении данного раздела преобладает репродуктивный подход в изучении материала. В данном

	<p>случае фиксируется поступающий учебный материал, который затем можно воспроизвести в нужный момент.</p> <p><i>Написание конспекта лекций:</i> кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p><i>Проверка терминов, понятий</i> с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p><i>Уделить внимание следующим понятиям:</i> степень буримости, водоносные горизонты, оптимизация технологии бурения, способы бурения скважин, породоразрушающий инструмент, буровое оборудование, очистные агенты, бурильные, обсадные и колонковые трубы, конструкция скважин, механическая скорость бурения, рейсовая скорость бурения, технологический контроль при бурении скважин.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Каждая тема концентрируется на решении проблем в области сооружения скважин на воду.</p> <p>Важным условием успеха в решении подобных задач является работа в команде, обсуждение, уточнение материала. Это активизирует мысль и речь, повышает критичность мышления, обеспечивает нахождение оптимального решения.</p> <p>При выполнении практических работ возможно использование различных источников информации, в том числе основанных на современных коммуникациях: телевидение, компьютерные словари, энциклопедии или базы данных, доступные через системы коммуникации.</p>
Реферат	<p><i>Самостоятельная работа</i> студента внеаудиторного характера призвана решать задачи познавательного характера, закреплять и углублять полученные знания посредством обращения к Учебно-методическому комплексу, представленному на платформе дистанционного обучения (ДО), рекомендуемой литературе и базам данных, информационно-справочных и поисковых систем. Такая работа активизирует поиск и нахождение путей решения поставленных проблем в области сооружения скважин на воду, что позволяет увидеть целостность профессиональной деятельности, приводит к более глубокому пониманию учебного материала, дает возможность почувствовать уверенность в своих силах.</p> <p>Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Целесообразно по каждому вопросу привести в порядок записи, конспекты лекций и практических занятий, прореферированные материалы изученных литературных и иных источников. Полезно выписать в сжатом виде наиболее важный материал.</p>
Выполнение заданий итогового контроля	<p>Необходимо показать владение методами и знаниями, полученными при изучении дисциплины.</p> <p>Каждый вопрос относится к одному из модулей дисциплины в соответствии с программой и оценивается некоторым показателем в соответствии со своей значимостью. Максимальная сумма баллов принята равной 40. Студент может быть аттестован в том случае, если по 2 вопросам он набрал в сумме не менее 20 баллов.</p>