

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «КИТ Университет»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор АНО ВО «КИТ Университет»

\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.А. Никулин

\_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «Сооружение насосных и компрессорных станций»**

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профили подготовки: «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Степень выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	4
1.1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре образовательных программ (ООП).....	4
1.3. Знания, умения, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
2. Объём дисциплины (модуля).....	6
2.1. Объём дисциплины (модуля) для очной формы обучения.....	6
2.2. Объём дисциплины (модуля) для заочной формы обучения.....	6
3. Содержание дисциплины (модуля).....	7
3.1. Содержание дисциплины (модуля) для очной формы обучения.....	7
3.2. Содержание дисциплины (модуля) для заочной формы обучения.....	8
3.3. Содержание модулей дисциплины (поставить +) .....	9
4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся.....	10
4.1 Перечень компетенций.....	10
4.2 Вопросы к итоговому экзамену.....	10
4.3 Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене.....	12
4.4 Пятибалльная шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене.....	12
5. Лабораторный практикум.....	14
5.1. Для очной формы обучения.....	14
5.2. Для заочной формы обучения.....	14
6. Практические занятия.....	15
6.1. Для очной формы обучения.....	15
6.2. Для заочной формы обучения.....	15
6.3. Курсовой проект, его краткая характеристика.....	15
6.4. Темы курсовых проектов.....	16
7. Образовательные технологии.....	16
8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	17
8.1 Условия организации самостоятельной работы обучающегося.....	17
8.2 Самостоятельная работа обучающегося очной формы обучения .....	17
8.3. Самостоятельная работа обучающегося заочной формы обучения.....	18
8.4. Контроль освоения дисциплины.....	19
8.5. График СРС.....	19
8.6. Учебная карта самостоятельной работы обучающегося.....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	21
10. Ресурсное обеспечение.....	22
10.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)....	22
10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
10.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)...	24
11.1 Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.....	24
11.2 Описание последовательности действий обучающегося .....	24
11.3 Рекомендации по работе с литературой.....	24
11.4 Рекомендации по подготовке к экзамену.....	24
11.5 Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.....	25

11.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	25
Приложение - Дополнения и изменения к рабочей программе.....	26

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **1.1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Сооружение насосных и компрессорных станций» является

- изучение особенностей сооружения насосных и компрессорных станций,
- принципы сооружения объектов, входящих в состав станций, в частности:
- сооружение основных и вспомогательных объектов станции;
- сооружение технологических систем и оборудования насосных и компрессорных станций;
- сооружение БПТПГ и ГРС на территории станции;
- сооружение резервуаров и резервуарного парка для хранения необходимого запаса нефти для бесперебойной работы НПС;
- сооружение компрессорных станций на территории подземных хранилищ газа;
- сооружение систем энергоснабжения, водоснабжения, канализации и других систем жизнеобеспечения станции.

Задачи дисциплины сводятся к изучению:

- особенностей сооружения насосных и компрессорных станций;
- принципы сооружения объектов, входящих в состав станций, в частности:
- сооружение основных и вспомогательных объектов станции;
- сооружение технологических систем и оборудования насосных и компрессорных станций;
- сооружение БПТПГ и ГРС на территории станции;
- сооружение резервуаров и резервуарного парка для хранения необходимого запаса нефти для бесперебойной работы НПС;
- сооружение компрессорных станций на территории подземных хранилищ газа;
- сооружение систем энергоснабжения, водоснабжения, канализации и других систем жизнеобеспечения станции.

путём проведения лекций, практических, лабораторных работ и иных форм занятий.

Целью проведения лекций является системное изложение студентам теории по сооружению и ремонту насосных и компрессорных станций, практических и лабораторных работ, закрепление и получение практических навыков при применении теоретических знаний на практике.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Сооружение насосных и компрессорных станций» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ8) для направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» по профилю «Сооружение и ремонт объектов трубопроводного транспорта».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: математика, теоретическая механика, гидравлика, сопротивление материалов, строительные материалы и конструкции, машины и оборудование для сооружения газонефтепроводов, сооружение объектов систем трубопроводного транспорта и др., дает представление об основах выбранной профессии, формирует знания истории становления нефтегазовой отрасли, основных процессов и оборудования нефтегазового производства, основных понятий в нефтегазовой отрасли.

В процессе изучения дисциплины студенты осознают социальную значимость своей будущей профессии, получают высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности.

1.3. Знания, умения, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Сооружение насосных и компрессорных станций» направлен на формирование профессиональных (ПК) компетенций: ПК-3

- способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добычи нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-3).

Таблица 1.1 – Перечень профессиональных компетенций.

номер индекс компетенции.	в результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-3	технологическое оборудование при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добычи нефти и газа	выполнять корректировку технологии, оборудования, экономическое обоснование, выбора методов строительства, ремонта и эксплуатации объектов трубопроводного транспорта	навыками по выбору соответствующего современного оборудования и эффективного способа строительства, ремонта и эксплуатации объектов трубопроводного транспорта.

## 2.Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц 216 часов

### 2.1. Для очной формы обучения

Вид учебной нагрузки	Всего часов/зачётных единиц	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	60/1,67	60
В том числе:	-	-
Лекции	30/0,84	18
Практические занятия (ПЗ)	22/0,61	18
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	8
Самостоятельная работа (всего)	120/3,33	120
Формы контроля:	-	-
Курсовая работа	36/1	36
Расчётно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Контрольная работа	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	84/2,33	84
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	36/1	36
Общая трудоёмкость час/зач.ед.	216	216
	6	6

### 2.2 Для заочной формы обучения

Вид учебной нагрузки	Всего часов/зачётных единиц	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	22/0,6	10/0,27	12/0,33
В том числе:	-	-	-
Лекции	10/0,27	4/0,11	6/0,16
Практические занятия (ПЗ)	10/0,28	4/0,11	6/0,17
Лабораторные работы (ЛР)	2/0,05	2/0,05	
Самостоятельная работа (всего)	158/4,4	98/2,73	60/1,67
В том числе	-	-	-
Курсовой проект	36/1		36/1
Расчётно-графические работы			
Реферат			
Контрольная работа	2/0,05	2/0,05	
Другие виды самостоятельной работы	120/2,35	96/1,68	24/0,67
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	36/1		36/1
Общая трудоёмкость час/зач.ед.	216	108	108
	6	3	3

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1. Содержание модулей дисциплины для очной формы обучения

Наименование модулей	Всего час./зачё т.ед.	Виды учебной работы (в час./ЗЕ)			
		Л. час./ЗЕ	ПЗ час./ЗЕ	ЛЗ час./ЗЕ	СРС час./ЗЕ
<b>Модуль 1.</b>					
Тема 1.1 Введение	2/0,1	2			6
Тема 1.2 Сооружение НиКС	12/0,3	3	2	1	6
Тема 1.3 Проектирование НиКС	11/0,3	2	2	1	6
Тема 1.4 Основные материалы и изделия	11/0,3	2	1	1	6
<b>Модуль 2</b>					
Тема 2.1 Подготовительные работы	12/0,4	2	2	1	6
Тема 2.2 Погрузочно-разгрузочные работы	10/0,2	2	2		6
Тема 2.3 Земляные работы	14/0,4	3	2	1	7
<b>Модуль 3</b>					
Тема 3.1 Сварочно-монтажные работы	14/0,4	3	2	1	7
Тема 3.2 Изоляционно-укладочные работы	14/0,4	3	2	1	7
Тема 3.3 Очистка полости и испытание трубопроводов НиКС	8/0,2	2	2		7
<b>Модуль 4</b>					
Тема 4.1 Защита трубопроводов и оборудования от коррозии	10/0,2	2	2	1	7
Тема 4.2 Машины и механизмы при сооружении НиКС	12/0,4	2	2		7
Тема 4.3 Организация стр-ва	14/0,4	2	1		6
Курсовая работа	36/1				36
ИТОГО	180/5	30/0,84	22/0,61	8/0,22	120/3,33
Экзамен	36/1				36/1
ВСЕГО	216/6	30/0,84	22/0,61	8/0,22	156/4,33

### 3.2. Содержание модулей дисциплины для заочной формы обучения

Наименование модулей	Всего час./зачё т.ед.	Виды учебной работы (в час./ЗЕ)			
		Л. час./ЗЕ	ПЗ час./ЗЕ	ЛЗ час./ЗЕ	СРС час./ЗЕ
<b>Модуль 1.</b>					
Тема 1.1 Введение	9/0,25				9
Тема 1.2 Сооружение НикС	11/0,3	1	1		9
Тема 1.3 Проектирование НикС	11/0,3	1	1		9
Тема 1.4 Основные материалы и изделия	10/0,28		1		9
<b>Модуль 2</b>					
Тема 2.1 Подготовительные работы	11/0,3	1	1		9
Тема 2.2 Погрузочно-разгрузочные работы	9/0,25				9
Тема 2.3 Земляные работы	13/0,37	1	1	1	10
<b>Модуль 3</b>					
Тема 3.1 Сварочно-монтажные работы	11/0,3	1	1		9
Тема 3.2 Изоляционно-укладочные работы	12/0,34	1	1		10
Тема 3.3 Очистка полости и испытание трубопроводов НикС	11/0,3	1	1		9
<b>Модуль 4</b>					
Тема 4.1 Защита трубопроводов и оборудования от коррозии	13/0,37	1	1	1	10
Тема 4.2 Машины и механизмы при сооружении НикС	11/0,3	1	1		9
Тема 4.3 Организация стр-ва	10/0,28	1			9
Контрольная работа	2/0,05				2/0,05
Курсовая работа	36/1				36/1
ИТОГО	180/5	10/0,27	10/0,28	2/0,05	158/4,4
Экзамен	36/1				36/1
ВСЕГО	216/6	10/0,27	10/0,28	2/0,05	194/5,4

### 3.3 Содержание модулей дисциплины (поставить +)

Наименование модулей	Компетенции (число столбцов зависит от количества компетенций осваиваемых по дисциплине)			
		ПК-3		общее количество компетенций
Модуль 1				
Тема 1.1 Введение				
Тема 1.2 Сооружение НикС		+		1
Тема 1.3 Проектирование НикС		+		1
Тема 1.4 Основные материалы и изделия		+		1
Модуль 2				
Тема 2.1 Подготовительные работы		+		1
Тема 2.2 Погрузочно-разгрузочные работы		+		1
Тема 2.3 Земляные работы		+		1
Модуль 3				
Тема 3.1 Сварочно-монтажные работы		+		1
Тема 3.2 Изоляционно-укладочные работы		+		1
Тема 3.3 Очистка полости и испытание трубопроводов НикС		+		1
Модуль 4				
Тема 4.1 Защита трубопроводов и оборудования от коррозии		+		1
Тема 4.2 Машины и механизмы при сооружении НикС		+		1
Тема 4.3 Организация стр-ва		+		1
Контрольная работа		+		1
Курсовая работа		+		1



#### 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся

##### 4.1. Перечень компетенций

Процесс изучения дисциплины «Сооружение насосных и компрессорных станций» направлен на формирование профессиональных (ПК) компетенций:

###### ПК-3

- способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добычи нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-3)

##### 4.2 Вопросы к итоговому экзамену

###### Модуль 1

1. Распространение нефти и газа по материкам и континентам.
2. История развития нефтяной промышленности России.
3. История развития газовой промышленности России.
4. Нефть: состав и основные физико-химические свойства.
5. Природный газ: состав и основные физико-химические свойства.
6. Современные способы транспортировки нефти и газа.
7. Структура нефтегазоснабжения в РФ.
8. Машины для производства земляных работ. Типовые представители. Основные характеристики.
9. Машины и оборудование для земляных работ. Экскаваторы.
10. Транспортные машины. Основные характеристики. Типовые представители.
11. Машины для производства гидромеханизированных работ. Основные узлы. Эксплуатация. Выбор оборудования.
12. Машины и оборудование для очистки газонефтепроводов. Основные типы машин и способы очистки.
13. Оборудование для очистки трубопровода. Очистные машины ПП-НН
14. Машины и оборудование для нанесения изоляции.
15. Краны-трубоукладчики. Основные узлы, их функции. Эксплуатация
16. Грузоподъёмные машины. Классификация. Основные узлы. Их функции. Эксплуатация

###### Модуль 2

17. Оборудование ЛЧ ГНП. Конструкция камер пуска и приёма ОУ.
18. Оборудование для проведения испытаний ГНП.
19. Трубопроводная арматура. Конструкция. Классификация.
20. Задвижки клиновые (ЗКЛ). Конструкция. Схема сил.
21. Задвижки ЗМС, ЗМА. Конструкция. Эксплуатация.
22. Вентили. Назначение. Конструкция.
23. Краны пробковые проходные (КППС). Конструкция. Эксплуатация.
24. Краны шаровые. Конструкция. Эксплуатация.
25. Хлопушка. Назначение. Конструкция. Эксплуатация.
26. Сифон. Назначение. Конструкция. Эксплуатация.
27. Устройство для пуска и приема скребков. Назначение. Конструкция. Применение.
28. Резервуары. Основные типы резервуаров. Характеристики. Область применения.
29. Конструкция РВС Состав оборудования.
30. Крыша (плавающая, понтон). Конструкция.
31. Дыхательные клапаны. Назначение. Конструкция. Эксплуатация
32. Нефтеперекачивающие станции (НПС). Состав объектов и сооружений НПС.
33. Нефтеперекачивающие станции. Состав оборудования.
34. Системы смазки НПС. Состав оборудования. Эксплуатация.

35. Основные параметры работы насоса.
36. Общие правила эксплуатации насосов.
37. Монтаж, пуско-наладка и прием в эксплуатацию НПС.
38. Кавитация, условие возникновения. Способы борьбы с кавитацией.
39. Допустимая высота всасывания, допускаемый кавитационный запас.
40. Центробежные насосы. Назначение, область применения.
41. Основы теории ЦБН. Основное уравнение ЦБН.
42. Регулирование режимов работы ЦБН.
43. Устройство и принцип действия ЦБН. Основные элементы ЦБН, их функции.
44. Характеристика ЦБН. Построение характеристики.
45. Шестеренные насосы. Принцип действия. Конструкция. Подача насоса. Характеристика насоса.
46. Радиально-поршневые насосы. Принцип действия. Конструкция. Подача насоса.
47. Аксиально-поршневые насосы. Принцип действия. Конструкция. Подача насоса.
48. Магистральные насосы для НПС. Конструкция. Параметры.
49. Подпорные насосы. Конструкции. Параметры.
50. Средства контроля и защиты насосного агрегата.
51. Система сглаживания волн давления. Назначение. Состав оборудования. Работа.
52. Система сбора утечек. Состав оборудования. Эксплуатация
53. Установка фильтров и грязеуловителей. Назначение. Эксплуатация.
54. Абсорберы. Адсорберы.
55. Подогреватели газа. Назначение. Конструктивные особенности.
56. Оборудование для одоризации газа.
57. Регуляторы давления. Назначение. Типы. Конструкция.
58. Компенсаторы. Назначение. Принцип действия. Составные части.
59. Компрессорные станции. Состав оборудования.
60. Устройство фундаментов. Основные требования к фундаментам.
61. Технологическая схема компрессорной станции
62. Типовые представители ГПА с ГТУ. Параметры
63. Газотурбинные установки в составе ГПА. Принцип действия. Основные элементы.
64. Привод ГПА на основе авиационных двигателей.
65. Система защиты КС. Назначение. Работа
66. Конденсатосборники. Назначение. Конструкция.
67. Обратные клапаны. Типы. Конструкция, Составные части их назначение.
68. Газомотокомпрессоры (ГМК). Основные составные части. Типовые представители ГМК. Параметры ГМК.
69. Общие правила эксплуатации компрессоров.
70. Центробежные компрессоры. Принцип действия. Основные элементы и их функции,
71. Типовые представители ЦБК. Основные параметры ЦБК.
72. Неустойчивая работа ЦБК (помпаж). Меры по недопущению помпажа
73. Характеристика ЦБК. Регулирование режимов работы ЦБК
74. Поршневые компрессоры. Принцип действия. Основные составные части и их функции.
75. Предохранительные клапаны. Назначение. Виды. Конструкция. Эксплуатация.
76. Помпаж. Условия возникновения. Способы борьбы.
77. Система смазки. Оборудование СС. Эксплуатация.
78. Система охлаждения КС. Оборудование системы охлаждения. Назначение, конструкция, эксплуатация.

#### 4.3 Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

#### 4.4 Пятибалльная шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

**«ОТЛИЧНО»** - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной, владеет знаниями основных принципов объектов нефтегазового комплекса.

**«ХОРОШО»** - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными

формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

**Рекомендуемые границы оценок (при тестировании):**

«отлично» - 91% правильных ответов,

«хорошо» - 81-90% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 71-80% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - 70% правильных ответов.

## 5. Лабораторный практикум

### 5.1. Для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)/ЗЕ
1	1.2	Определение устойчивости трубопровода и материалов НикС	1/0,03
2	1.3	Подбор комплекса машин и механизмов для расчистки монтажной площадки от древесины и древесных остатков	1/0,03
3	1.4	Подбор материала балок	1/0,03
4	2.1	Подбор механизмов для подготовительных работ	1/0,03
5.	2.3	Определение характеристик грунта при выполнении земляных работ	1/0,03
6.	3.1	Подбор параметров сварочных установок по заданным режимам сварки	1/0,03
7.	3.2	Изучение прибора по обнаружению дефектов изоляционных покрытий искателем повреждений изоляции «ИПИ – 95 НГК	1/0,03
8	4.1	Определение потенциала грунта с помощью электродов сравнения	1/0,03
ВСЕГО			8/0,22

### 5.2. Для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)/ЗЕ
4.	2.3	Определение характеристик грунта при выполнении земляных работ	1/0,03
8	4.1	Определение потенциала грунта с помощью электродов сравнения	1/0,02
ВСЕГО			2/0,05

## 6. Практические занятия

### 6.1. Для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час)/ЗЕ
1	1.2	Определение способа сооружения НикС	2/0,05
2	1.3	Расчёт насоса	2/0,05
3	1.4	Расчёт нагрузки фундаментных блоков	1/0,03
4	2.1	Подготовка монтажной площадки	2/0,05
5	2.2	Расчёт траверсы	2/0,05
6	2.3	Подготовка дна траншеи	2/0,05
7	3.1	Сборка сварного стыка	2/0,05
8	3.2	Изготовление праймера (грунтовки)	2/0,05
9	3.3	Определение испытательного давления трубопровода	2/0,05
10	4.1	Определение защитного потенциала	2/0,05
11	4.2	Расчёт производительности экскаватора	2/0,05
12	4.3	Расчёт количества машин и механизмов	1/0,03
ВСЕГО			22/0,61

### 6.2. Для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час)/ЗЕ
1	1.2	Определение способа сооружения НикС	1/0,03
2	1.3	Расчёт насоса	1/0,03
3	1.4	Расчёт нагрузки фундаментных блоков	1/0,03
4	2.1	Подготовка монтажной площадки	1/0,03
5	2.3	Подготовка дна траншеи	1/0,03
6	3.1	Сборка сварного стыка	1/0,03
7	3.2	Изготовление праймера (грунтовки)	1/0,03
8	3.3	Определение испытательного давления трубопровода	1/0,03
9	4.1	Определение защитного потенциала	1/0,03
10	4.2	Расчёт производительности экскаватора	1/0,03
ВСЕГО			10/0,28

### 6.3. Курсовая работа, её краткая характеристика.

**Курсовая работа** по дисциплине «Сооружение насосных и компрессорных станций» состоит из расчетно-пояснительной записки объемом не менее 25 листов и графической части объемом 2 листа формата А-2 или 1 листа формата А-1.

Пояснительная записка состоит из введения и разделов по тематике курсовой работы.

В графической части приводятся чертежи оборудования, схемы организации работ.

По окончании работы студент проводит защиту курсовой работы на кафедре.

Курсовая работа оценивается преподавателем кафедры и оформляется рецензией.

Подробное содержание курсовой работы оформляется в соответствии методических указаний по выполнению курсовых работ.

#### 6.4. Темы курсовых работ

№ п/п	№ темы по учеб. дисц.	Наименование темы курсовых работ	Краткие требования к содержанию расчетно-пояснительной записки
1.	2.5	Проект ГКС	1.Разработать технологическую схему 2.Подобрать оборудование 3. Выполнить расчёт ГПА 4.Заключение.
2.	2.2	Проект НПС	1.Разработать технологическую схему 2.Подобрать оборудование 3. Выполнить расчёт МН 4.Заклучение.
3.	2.5	Проект АВО газа	1.Разработать технологическую схему 2.Подобрать оборудование 3. Выполнить расчёт АВО 4.Заклучение.
4.	2.1	Наземные сооружения. Сооружение РВС	1.Разработать технологическую схему 2.Подобрать оборудование 3. Выполнить расчёт АВО 4.Заклучение.
5.	2.4	Проект газонефтехранилищ	1.Разработать технологическую схему 2.Подобрать оборудование 3. Выполнить расчёт РВС или Газгольдера 4.Заклучение.

### 7. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов/ЗЕ
	Л	Дискуссии	4/0,11
	ПЗ	Деловые игры	1/0,03
	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	1/0,03
	ПЗ	Решение ситуационных задач	1/0,03
	ЛЗ	Компьютерный симулятор	4/0,11
Итого час./ЗЕ			11/0,31

## 8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 8.1 Условия организации самостоятельной работы обучающегося

Для организации самостоятельной работы каждый обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронно-образовательной среде НОУ ВПО «КИГИТ». Информационно-образовательная среда НОУ ВПО «КИГИТ» обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Института, так и вне его.

Компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости осуществляется на базе электронных обучающих тестов с применением системы электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle, а так же на базе информационного портала i-exam в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования».

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и практических рекомендаций специалистов нефтегазового комплекса.

### 8.2. Самостоятельная работа студентов для очной формы обучения

од формирующей компетенции	Тема	Вид	Форма отчётности	Объём учебной работы (час.)	Учебно- методич. материалы
ПК-3	Современное состояние нефтяной и газовой отраслей в России	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	1	Осн. лит-ра 1,2 Инф-справ.матер.
ПК-3	Конструктивные решения прокладки трубопроводов	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2 Инф-справ.матер.
ПК-3	Переходы через искусственные и естественные препятствия. Строительство трубопроводов в особых условиях, гор, пустынях, болот и на вечномерзлых грунтах.	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	3	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Материалы балластировки. Типы балластирующих устройств. Условия применения.	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	2	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Подготовительные работы. Виды работ	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Транспортные и грузоподъемные средства	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра



					Инф-справ.матер
ПК-3	Разработка грунта в нормальных условиях и в мерзлых грунтах. Разработка обводненных грунтов. Разработка траншей в горных условиях. Земляные работы в условиях пустынь и орошаемых земель	Подготовка контрольной работы	Контрольная работа	5	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3,	Сварочно-монтажные работы	Подготовка к деловым играм	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Состав и проведение изоляционно-укладочных работ. Контроль качества	Подготовка к деловым играм	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Способы испытаний трубопроводов. Особенности испытаний трубопроводов категории В и I.	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	2	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Способы защиты трубопроводов от коррозии	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	4	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Машины и механизмы при сооружении НикС	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	3	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Организация строительства	Подготовка к деловой игре	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер
ПК-3	Сооружение НикС	Подготовка курсовой работы	Курсовая работа	36	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ВСЕГО				120/3,33	

### 8.3. Самостоятельная работа студентов для заочной формы обучения

од формирующей компетенции	Тема	Вид	Форма отчётности	Объём учебной работы (час.)	Учебно-методич. материалы
ПК-3	Современное состояние нефтяной и газовой отраслей в России	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	1	Осн. лит-ра 1,2 Инф-справ.матер.
ПК-3	Конструктивные решения прокладки трубопроводов	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2 Инф-справ.матер.
ПК-3	Переходы через искусственные и естественные препятствия. Строительство трубопроводов в особых условиях, гор, пустынях, болот и на вечномёрзлых	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	3	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.

	грунтах.				
ПК-3	Материалы балластировки. Типы балластирующих устройств. Условия применения.	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	2	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Подготовительные работы. Виды работ	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Транспортные и грузоподъемные средства	Подготовка реферата, доклада	Реферат, доклад	4	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер
ПК-3	Разработка грунта в нормальных условиях и в мерзлых грунтах. Разработка обводненных грунтов. Разработка траншей в горных условиях. Земляные работы в условиях пустынь и орошаемых земель	Подготовка контрольной работы	Контрольная работа	5	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3,	Сварочно-монтажные работы	Подготовка к деловым играм	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Состав и проведение изоляционно-укладочных работ. Контроль качества	Подготовка к деловым играм	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Способы испытаний трубопроводов. Особенности испытаний трубопроводов категории В и I.	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	2	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Способы защиты трубопроводов от коррозии	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	4	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Машины и механизмы при сооружении НикС	Подготовка к коллоквиуму	Устный опрос	3	Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ПК-3	Организация строительства	Подготовка к деловой игре	Отчёт о проведении деловой игры	5	Доп.лит-ра Инф-справ.матер
ПК-3	Сооружение НикС	Подготовка курсовой работы	Курсовая работа	36	Осн. лит-ра 1,2; Доп.лит-ра Инф-справ.матер.
ВСЕГО				158/4,4	

#### 8.4. Контроль освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль студентов проводится в следующих формах:

- 1) тестирование;
- 2) защита выполненных лабораторных (практических) работ;
- 3) защита курсовой работы.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходят в форме устного или письменного экзамена, включающего в себя ответы на теоретические вопросы и решения задач, либо в форме компьютерного тестирования.

#### 8.5. График СРС

недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
форма отчетности															
Письменная	<i>ВК</i>	<i>р</i>	<i>д</i>	<i>к</i>	<i>ди</i>	<i>РК1</i>	<i>д</i>	<i>р</i>	<i>РК2</i>	<i>к</i>	<i>р</i>	<i>ди</i>	<i>к</i>	<i>к</i>	<i>КП</i>

Условные обозначения:

*ВК* - входной контроль

*к* - коллоквиум

*р* - реферат

*д* - доклад

*ди* - деловая игра

*КП* - курсовой проект (работа)

*РК* - рубежный контроль

8.6. Учебная карта самостоятельной работы обучающегося \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_ очной формы обучения

Учебная дисциплина: «Сооружение насосных и компрессорных станций»

Преподаватель \_\_\_\_\_

Раздел	Вид самостоятельной работы	Плановые сроки выполнения	Форма отчётности	Факт. сроки выполнения	Сумма баллов
1.1	Подготовка к коллоквиуму	1нед.	уст.опрос		2
1.2	Подготовка реферата, доклада	2нед.	реферат, доклад		5
1.3	Подготовка реферата, доклада	3нед.	реферат, доклад		5
1.4	Подготовка к коллоквиуму	4нед.	уст.опрос		2
2.1	Подготовка реферата, доклада	5нед.	реферат, доклад		5
2.1	Подготовка к деловым играм	5нед.	отчёт		2
2.2	Подготовка реферата, доклада	6нед.	реферат, доклад		5
2.2	Подготовка к деловым играм	6нед.	отчёт		2
2.3	Подготовка к контрольной работе	7нед.	контр. работа		7
3.1	Подготовка реферата, доклада	8нед.	реферат, доклад		5
3.2	Подготовка к деловым играм	9нед.	отчёт		2
3.3	Подготовка к коллоквиуму	10нед.	уст.опрос		2
4.1	Подготовка к коллоквиуму	11нед.	уст.опрос		2
4.2	Подготовка к коллоквиуму	12нед.	уст.опрос		2
4.3	Подготовка к деловым играм	13нед.	отчёт		2
	Подготовка курсовой работы	7сем	Курсовая работа		10
ВСЕГО					60

Подпись преподавателя:

Подпись студента:

дата

Сумма баллов по СРС, включаемая в итоговую оценку по дисциплине: \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя:

дата

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для проведения аудиторных занятий включает:

### 1. Лекционные занятия

- учебные пособия, тесты лекций;
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### 2. Лабораторные работы

Для проведения лабораторных работ по дисциплине «Машины и оборудование для сооружения газонефтепроводов» кафедры располагает оборудованием, материалами, нормативными материалами, стендами и вспомогательными средствами на базе специализированных аудиторий:

- рабочая документация и нормативные регламенты по контролю и диагностике трубопроводов;

- инверторный источник питания для электродуговой сварки с падающей вольтамперной характеристикой «EWM PICO 162, EWM TRITON 230»;

- сварочные кабели общей длиной 30 м;

- электроды LB - 52U диаметром 2,5 мм, 3,2 мм и 4,0 мм;

- электроды ОК 53.70 и УОНИ-13/55 диаметром 3,0 мм и 4,0 мм;

- электроды МР-3С и ОК 46.00 диаметром 3,0 мм и 4,0 мм;

- свариваемые пластины и катушки из низкоуглеродистой низколегированной стали;

- учебный полигон и производственные площадки ДОО «СГАТ»,

- оформленные стенды учебных аудиторий.

### 3. Практические занятия

- компьютерный класс;

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук и др.)

Студенты имеют свободный доступ в компьютерный класс в любое удобное для них время.

### 4. Лицензионное программное обеспечение

- программное обеспечение «Компас-3D V 13»,

- программное обеспечение «AutoCAD 2014»,

- программно-информационная система «ОЛИМП: ОКС».

## 10. Ресурсное обеспечение

### 10.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература.

1. СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные газопроводы» (корректируется ежегодно).
2. СНиП 3-42-80\* «Правила производства работ магистральных трубопроводов» (корректируется ежегодно).
3. Вержбицкий В.В., Прачев Ю.Н. В31 Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014 – 154с.
4. Прачев Ю.Н., Вержбицкий В.В. П70 Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014 – 211с.

По данной основной литературе студентам открыт доступ к Интернет ресурсам «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (логин и пароль предоставляются в библиотеке НОУ ВПО «КИГИТ»).

б) дополнительная литература.

1. Л.И.Быков, Ф.М.Мустафин, С.К.Рафиков, А.М.Нечваль, А.Е.Лаврентьев Типовые расчёты при сооружении и ремонте газонефтепроводов. Учеб. Пособие С-Пб.: Недра 2006 – 824с.
2. А.М.Шаммазов, В.Н.Александров, А.И.Гольянов и др. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учебник для вузов – М.:ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003 – 404с.
3. Масловский В.В., Капцов И.И. «Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем». 2004г.
4. НАКС «Сборник методических документов, системы аттестации сварочного производства».2004г.
5. ОАО «Газпром» «Сборник нормативных документов по эксплуатации, ремонту и диагностике магистральных газопроводов. Том 1-4». 2006г.
6. Цикл лекций по дисциплине «Сооружение насосных и компрессорных станций». КИГИТ; Кафедра НГТ

10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) программное обеспечение ЭБС IPRbooks; «Moodle»; «КнигаФонд»

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационно-аналитический портал «Нефть России» <http://www.oilru.com>
2. Нефть, газ и фондовый рынок – <http://www.ngfr.ru>
3. Нефтегазовый форум – <http://www.oilforum.ru/forum/>
4. Мир нефти – <http://www.mirnefti.ru>
5. Сайт ОАО «Лукойл» - <http://www.lukoil.ru>
6. Сайт ОАО «Роснефть» - <http://www.rosneft.ru>
7. Сайт ОАО «Русснефть» - <http://www.russneft.ru>
8. Сайт ОАО «Удмуртнефть» - <http://www.udmurtneft.ru>
9. Сайт ОАО «Газпром» - <http://www.gazprom.ru>
10. Сайт ООО «Газпром трансгаз Чайковский» - <http://www.ptg.gazprom.ru>

### 10.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Показатели	Количество единиц
Аудитории	3
Лаборатории	2
Методический кабинет	1
Библиотека	1
Электронный читальный зал	1
Архив	1
Количество точек свободного доступа к сети Интернет	100%
Электронные образовательные ресурсы (100% доступ ко всем ресурсам электронно-библиотечных систем)	ЭБС IPRbooks - <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Доля классов, оснащенных мультимедийным проектором/ интерактивной доской/ экраном	70%
Компьютерный класс	1
Интерактивная доска	1
Проектор	1
Копировальная техника	1

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

11.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 3 часа 25 минут.

11.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

### 11.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф; какие новые понятия введены; каков их смысл; что даст это на практике?

### 11.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф; какие новые понятия введены; каков их смысл; что даст это на практике?

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.5 Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

### 11.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Наименование	Режим доступа
1.	Методические указания для практических занятий (лабораторных работ)	Система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle
2.	Методические указания для курсовой работы (проекта)	
3	Методические указания для самостоятельной работы	



