

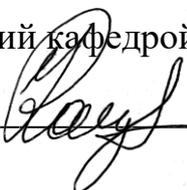
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Геотехнологии и строительство подземных сооружений»

Утверждено на заседании кафедры  
«Геотехнологии и строительство подзем-  
ных сооружений»  
«24» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Н.М. Качурин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Эксплуатация насосных и компрессорных станций»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

с направленностью (профилем)  
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,  
газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Сарычев В.И., проф., д.т.н., доц.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является приобретение знаний и навыков в области эксплуатации оборудования, узлов и агрегатов насосных и компрессорных станций газонефтепроводов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) является:

освоение процессов эксплуатации компрессорных станций и объектов, входящих в них комплексов, узлов и агрегатов;

изучение эксплуатации вспомогательных систем перекачивающих станций;

изучение состава ремонтных и восстановительных работ;

применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности;

знакомство с инфраструктурой, различными системами, с основными правилами эксплуатации, охраны труда, диагностикой и испытанием объектов станций.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 и 7 семестрах.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) технологические схемы, процессы, организационно-техническое обеспечение и характеристики оборудования станций, пунктов и узлов обеспечения транспортировки газа (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);

2) системы контроля режимов работы и правил эксплуатации оборудования нефтехранилищ (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

3) технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического и вспомогательного оборудования нефтеперекачивающих станций (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);

### **Уметь:**

1) работать с технической документацией, анализировать показатели и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту насосных и компрессорных станций (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);

2) анализировать и разрабатывать нормативно-техническую документацию, контролировать состояние, определять причины возникновения и устранять отклонения процессов и работы нефтепродуктохранилищ (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

3) работать с технической документацией, анализировать эксплуатационные показатели технологических процессов, планировать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования нефтепродуктоперекачивающих станций (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);

**Владеть:**

1) навыками планирования и инженерно-технического обеспечения эксплуатации и ремонта технологического оборудования насосных и компрессорных станций (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

2) методическими приемами, средствами технического контроля состояния процессов и оборудования, способами нормализации функционирования объектов нефтепродуктохранилищ (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

3) навыками планирования и инженерно-технического обеспечения эксплуатации и ремонта технологического оборудования, контроля мероприятий по организации и безопасному выполнению работ на нефтепродуктоперекачивающих станциях (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

**4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	ДЗ	2	72	16	16	-	-	-	0,25	39,75
7	Э, КР	4	144	14	28	14	-	3	0,5	84,5
<b>Итого</b>	-	6	216	30	44	14	-	3	0,75	124,25

Условные сокращения: Э – экзамен, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>6 семестр</b>	
1	Организация эксплуатации оборудования нефтеперекачивающих станций
2	Стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования нефтеперекачивающих станций. Организация и планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования по фактическому техническому состоянию. Определение сроков замены оборудования. Нормы резерва запасных частей для технического обслуживания и ремонта оборудования. Порядок передачи в ремонт и приемки из ремонта оборудования. Техническая документация.
3	Типовой объем работ при плановом диагностическом контроле. Неплановый диагностический контроль. Контроль работоспособности насосов по виброакустическим параметрам и температуре. Оценка работоспособности насосов по параметрическим критериям. Выполнение регламентных работ. Типовой объем работ по техническому обслуживанию. Типовой объем работ при текущем ремонте. Типовой объем работ при среднем ремонте. Типовой объем работ при капитальном ремонте. Нормативы технического обслуживания и ремонта
4	Контроль работоспособности арматуры. Типовой объем работ по техническому обслуживанию. Типовой объем работ при текущем ремонте. Типовой объем работ при капитальном ремонте. Нормативы технического обслуживания и ремонта.
5	Контроль работоспособности, техническое обслуживание и ремонт оборудования систем смазки и охлаждения. Контроль работоспособности, техническое обслуживание и ремонт компрессоров
<b>7 семестр</b>	
6	Номенклатура оборудования. Система сигнализации. Система водоснабжения. Трубопроводы горячей воды и пара. Очистные сооружения. Нормативы технического обслуживания и ремонта
7	Общие положения. Выбросы вредных веществ в атмосферу. Сбросы загрязняющих веществ в водоемы. Охрана почв. Шум и другие виды воздействия.
8	Общие требования по технике безопасности при обслуживании компрессорных станций. Техника безопасности при эксплуатации ГПА и оборудования компрессорного цеха. Техника безопасности при ремонтах газоперекачивающих агрегатов. Огневые и газоопасные работы. Их проведение в условиях компрессорной станции. Требования к проведению работ в галерее нагнетателей со вскрытием нагнетателя. Обеспечение пожаробезопасности компрессорных станций.

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>6 семестр</b>	
1	Подбор основного оборудования нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов
2	Регулирование режимов работы нефтеперекачивающих станций нефтепроводов

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Обеспечение бескавитационной работы насосов на нефтеперекачивающей станции нефтепроводов
<b>7 семестр</b>	
4	Подбор газоперекачивающего агрегата для компрессорной станции магистрального газопровода
5	Расчет располагаемой мощности газотурбинной установки
6	Расчет мощности, потребляемой компрессорными машинами
7	Расчет режима работы нагнетателей первой ступени сжатия
8	Расчет режима работы нагнетателей второй (третьей) ступени сжатия
9	Обеспечение беспомпажной работы нагнетателей компрессорной станции

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>7 семестр</b>	
1	Построение характеристик центробежного насоса
2	Изучение влияния частоты вращения рабочего колеса на характеристики центробежных насосов
3	Определение характеристики сети
4	Совместная работа последовательно соединенных насосов, имеющих одинаковые характеристики
5	Совместная работа параллельно соединенных насосов, имеющих одинаковые характеристики
6	Совместная работа последовательно соединенных насосов, имеющих разные характеристики
7	Работа электронного циркуляционного насоса в режиме $\Delta p = \text{const}$
8	Работа электронного циркуляционного насоса в режиме $\Delta p = \text{variable}$

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>6 семестр</b>	
1	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам лекций
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<b>7 семестр</b>	
1	Выполнение курсовой работы

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2	Подготовка к лабораторным занятиям
3	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам лекций
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<b>6 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)	
<b>7 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических работ	15
		Выполнение лабораторных работ	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических работ	15
		Выполнение лабораторных работ	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	
	Защита курсовой работы	100	

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## **Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;

- для проведения практических занятий по дисциплине требуется компьютерный класс;

- для проведения лабораторных занятий учебная аудитория, оборудованная лабораторным стендом для исследования работы центробежных насосов.

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **7.1 Основная литература**

1. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3896-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84131.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие / составители А. Л. Саруев, Л. А. Саруев. — Томск: Томский политехнический университет, 2017. — 358 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84046.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта : учебное пособие. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. — 456 с. — ISBN 978-5-9961-0260-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28334>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **7.2 Дополнительная литература**

1. Данилина, Н. Е. Эксплуатация насосных, компрессорных станций, нефтебаз и АЗС: учебно-методическое пособие / Н. Е. Данилина, И. В. Дерябин. — Тольятти: ТГУ,

2019. — 138 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139841>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск: Омский ГАУ, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-541-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90742>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
4. <https://book.ru/> - ЭБС «BOOK.ru»
5. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnline»
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://www.elibrary.ru/).

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».