

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

Петровский Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И
ОБОРУДОВАНИЕ
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

Дисциплина Б1.В.02 Технологические машины и оборудование
нефтегазового комплекса

Направление подготовки / 15.03.02 Технологические машины и
специальность оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Программу
составили

К.т.н., доцент, Данилов А.К.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Данная дисциплина является прикладной и имеет практическую направленность. При этом изучаемые в рамках курса «Технологические машины и оборудование нефтегазового комплекса» явления лежат в основе создания оптимальных условий осуществления технологических процессов во всей цепочке существования нефтяных систем, включая переработку, хранение и применение нефтепродуктов. В этом смысле данная дисциплина является профессионально ориентированной.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с конструкцией, принципом действия, особенностями нагружения машин и оборудования, их составных частей, систем и механизмов, а также формирования у них умения и навыков анализа, расчета и выбора оптимальных конструкций и параметров оборудования с учетом условий эксплуатации, динамических и технологических нагрузок.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входят развитие научно-технического мышления будущего специалиста и овладение необходимыми знаниями и практическими навыками в области монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования нефтегазового комплекса, для чего необходимо изучить:

- технологическое оборудование и машины, применяемое при бурении скважин и добыче нефти и газа
- технологическое оборудование, применяемое при подготовке и транспортировке нефти и газа

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-9:умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Уровень 1	основные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию нефтяных и газовых промыслов, государственные и отраслевые стандарты на машины и оборудования нефтяных и газовых промыслов
Уровень 1	выполнять критический анализ кинематических схем и конструкций

	машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, рассчитывать и выбирать оптимальные конструкции машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества изделий в сфере профессиональной деятельности
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Уровень 1	назначение, принцип действия и устройство машин и оборудованию нефтяных и газовых промыслов, основы теории действия машин
Уровень 1	рассчитывать и выбирать параметры машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов с учетом технологических и нормативных требований, выполнять кинематические, силовые и прочностные расчеты машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов
Уровень 1	навыками выбора оптимальных процессов изготовления деталей машин и оборудования нефтегазового комплекса
ПК-11: способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	
Уровень 1	методы расчета и выбора оптимальных параметров машин и установок, эксплуатационные нагрузки и основы расчета деталей машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов на прочность
Уровень 1	осуществлять выбор рациональных режимов работы, обеспечивающих наибольшую эффективность машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, выполнять расчёты расхода материалов, быстроизнашивающихся узлов и деталей машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов в зависимости от ожидаемого объема работ
Уровень 1	навыками проектирования технического оснащения рабочих мест и размещения технологического оборудования
ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Уровень 1	основные направления дальнейшего совершенствования и развития машин
Уровень 1	организовывать контроль исправности и соблюдения требований безопасности, установленных техническими условиями на машины и оборудование
Уровень 1	навыками разработки технологических процессов изготовления деталей технологического оборудования
ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Уровень 1	Отечественные и зарубежные источники информации по вопросам разработки и совершенствования современных технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса и оценке их

	параметров
Уровень 1	Критически анализировать отечественные и зарубежные источники информации по вопросам разработки и совершенствования современных технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса и оценке их параметров
Уровень 1	Поиска и анализа отечественных и зарубежных источников информации по вопросам разработки и совершенствования современных технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса и оценке их параметров

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Метрология, стандартизация и сертификация

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Физика

Детали машин и основы конструирования

Математика

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

Экономика и управление машиностроительным производством

Проектирование металлоконструкций систем транспорта, ёмкостей, трубопроводов

Проектирование ремонтно - технологических комплексов

Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки

Физические методы неразрушающего контроля

Технологическое обеспечение качества машин

Надёжность технологического оборудования

Надёжность технических систем

Насосы, компрессоры, турбины

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	9 (324)	4,5 (162)	4,5 (162)
Контактная работа с преподавателем:	3,83 (138)	2,5 (90)	1,33 (48)
занятия лекционного типа	1,44 (52)	1 (36)	0,44 (16)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2,39 (86)	1,5 (54)	0,89 (32)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	4,17 (150)	2 (72)	2,17 (78)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Да	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Буровые установки, бурильные и обсадные колонны. основные комплексы буровых установок.	12	18	0	24	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
2	Основные элементы машин для строительства газонефтепроводов	12	18	0	24	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
3	Транспортные машины	12	18	0	24	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
4	Грузоподъемно-монтажные машины и оборудование.	3	10	0	14	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
5	Оборудование для очистки внутренней полости и испытания газонефтепроводов и герметизации при ремонтных работах.	4	4	0	16	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9

6	Машины для сооружения подводных переходов трубопроводов.	3	8	0	16	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
7	Запорная и регулирующая арматура газонефтепроводов.	3	4	0	16	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
8	Оборудование для подготовки нефти и газа.	3	6	0	16	ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-9
Всего		52	86	0	150	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Краткая история развития оборудования для бурения на нефть и газ. Общие сведения по буровым установкам (БУ). Классификация. Бурильные колонны, состав. Выбор конструкций и расчет. Обсадные колонны. Выбор рациональных конструкций. Конструкция скважин и расчет обсадных колонн. Буровой ротор. Общие сведения. Устройство роторов, виды применяемой оснастки. Типы и основные параметры, расчеты по их выбору. Буровой вертлюг. Общие сведения. Устройство. Основные параметры. Системы верхнего привода. Общие сведения. Устройство и функции составных частей</p> <p>Талевая система буровых установок. Общие сведения. Кронблоки. Талевые блоки. Буровые крюки и крюкоблоки. Устройство для крепления неподвижной струны каната. Талевые канаты. Буровые лебедки. Функции, основные требования и классификация. Расчеты по определению основных параметров буровых лебедок. Технические характеристики и область применения буровых лебедок. Буровые насосы. Общие сведения. Устройство насосов. Расчет и выбор основных параметров буровых насосов</p>	12	0	0
---	---	--	----	---	---

2	2	<p>Общие положения о машинах, применяемых при строительстве магистральных газонефтепроводов. Понятие о машине. Общая классификация машин, краткий исторический обзор и общие тенденции в развитии специальных строительных машин. Основные требования, предъявляемые к машинам. Основные технико-эксплуатационные параметры машин. Основные элементы машин.</p>	12	0	0
3	3	<p>Транспортные и автомобильные тягачи. Классификация. Основные системы тягачей с гусеничным и пневмоколёсным двигателями. Машины для транспортировки труб и плетей. Трубовозы. Плетевозы. Общее устройство и конструктивные схемы прицепов-ропусков и полуприцепов для транспортировки труб и плетей. Комплекс специальных транспортных машин для доставки крупногабаритных грузов. Комплекс транспортных средств с двигателями роторно-винтового, шагающего типов и на воздушной подушке.</p>	12	0	0

4	4	<p>Строительные краны. Классификация. Основные параметры кранов. Специальные краны (колесные, гусеничные). Краны-трубоукладчики. Назначение и устройство. Особенности работы трубоукладчиков в изоляционно-укладочной колонне и при работе с единичными грузами. Устройство трубоукладчика. Грузовая и собственная устойчивость. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости. Новые тенденции в развитии конструкций трубоукладчиков. Вспомогательное оборудование для выполнения погрузочно-разгрузочных и монтажных работ. Машины для гнутья труб. Особенности процесса гнутья труб в холодном состоянии. Устройство современных трубогибочных машин. Вспомогательное оборудование для гнутья труб.</p>	3	0	0
---	---	--	---	---	---

5	5	<p>Машины и оборудование для продувки и пневматического испытания газонефтепроводов. Конструктивные схемы очистных поршней. Поршни-разделители. Передвижные компрессорные станции. Машины и оборудование для гидравлического испытания газонефтепроводов. Классификация, общее устройство дополнительных и опрессовочных агрегатов. Герметизаторы однократного и многократного использования.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

6	6	<p>Машины для производства земляных работ. Машины для разработки подводных траншей. Земснаряды циклического и непрерывного действия. Устройство и расчёт эжектора, землесосов центрального и кольцевого типа. Гидравлические разрыхлители. Гидромониторы. Типы многочерпакового рабочего органа земснаряда. Принцип работы и основные схемы трубозаглубителей. Скреперно-землесосные установки. Вспомогательное оборудование для обетонирования трубопроводов. Оборудование для укладки трубопроводов на дно водоёмов. Судна-трубоукладчики. Лебёдки для протаскивания дюкера. Оборудование для закрепления трубопроводов на проектных отметках.</p>	3	0	0
7	7	<p>Классификация арматуры по назначению и конструкциям. Задвижки клиновые и шиберные. Краны шаровые и пробковые. Вентили. Приводы запорной арматуры.</p>	3	0	0

8	8	Сепараторы нефти и газа. Подогреватели нефти и газа. Автоматические газораспределительные станции.	3	0	0
			52	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Выбор класса буровой установки при заданных конструкции скважин и технологических условий бурения. Определение подачи и мощности буровых насосов буровых насосов при бурении под кондуктор в зависимости от диаметра долота. Определение частоты вращения подъемного вала лебедки при разных скоростях подъема крюка при заданных значениях расчетного диаметра барабана и кратности талевого оснастки.	12	0	0
2	1	Расчеты по оценке режима работы деталей ротора для бурения роторным способом при заданных параметрах типовой скважины	6	0	0

3	2	Расчеты по определению потребности в машинах для цементировании скважин. Расчёт производительности канатно-скреперной установки. Изучение работы и конструкций прорезающих устройств и способов их установки.	12	0	0
4	2	Расчеты по выбору сцепных фрикционных муфт для управления буровой лебедкой.	6	0	0
5	3	Расчёт производительности и тяговых усилий бульдозера при выполнении земляных работ. Машины для подготовительных работ: кусторезы, корчеватели, бульдозеры; анализ конструкций.	12	0	0
6	3	Определение рабочих характеристик депарафинизатора нефти.	6	0	0
7	4	Изучение конструкций герметизирующих устройств и способов их запасовки.	6	0	0
8	4	Расчет запаса герметизирующего оборудования.	4	0	0
9	5	Выбор комплекта оборудования при строительстве магистральных трубопроводов.	4	0	0
10	6	Обоснование выбора комплекта оборудования для разработки траншеи при строительстве магистральных трубопроводов.	4	0	0

11	6	Анализ условий, составление перечня необходимого оборудования.	4	0	0
12	7	Изучение конструкций запорно-регулирующей арматуры магистральных газонефтепроводов	2	0	0
13	7	Анализ характеристик запорно-регулирующей арматуры.	2	0	0
14	8	Расчёт нефтяного сепаратора.	4	0	0
15	8	Анализ работы сепаратора.	2	0	0
Всего			86	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макушкин Д. О., Кондрашов П. М.	Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин: учебное пособие для студентов вузов по специальности 130602.65 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" и по профилю 151000.62.03	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Зварыгин В. И.	Буровые станки и бурение скважин: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [для студентов геологических специальностей]	Красноярск: СФУ, 2014

Л1.3	Витер В.К.	Строительство на Севере. Компенсация тепловых потерь в водоводах энергией гидродинамического трения. Незамерзающая арматура: учеб.-метод. пособие для выполнения курс. работы для студентов спец. 270112.65 «Водоснабжение и водоотведение».	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
Л1.4	Галкин В. И., Шешко Е. Е.	Транспортные машины: учебник для вузов	Москва: Горная книга, 2010
Л1.5	Нескоромных В. В.	Бурение скважин: учебное пособие для студентов вузов специальности 130102.65 "Технология геологической разведки"	Красноярск: СФУ, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Протасов В. Н., Султанов Б. З., Кривенков С. В.	Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи: учебник для подготовки дипломированных специалистов по специальности 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов", направления 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства"	Москва: Недра, 2004
Л2.2	Макушкин Д. О.	Расчет и конструирование машин и оборудования для нефтяных и газовых промыслов: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
Л2.3	Терских Н. В., Довженко Н. Н.	Основы нефтегазового дела: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130101.65.03, 1315000.65.01, 130102.65, 131000.62.02, 190600.62.07, 240100.62]	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует

задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	- Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	- Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	- Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	- Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	- Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	- БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	- Российские научные журналы на платформе eLibrary.ru;
9.2.8	- Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.