

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

**Э.А. Петровский**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИСПЫТАНИЯ И МОНТАЖ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Дисциплина ФТД..02 Испытания и монтаж технологического  
оборудования

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, Бухтояров В.В.; к.т.н., доцент,  
Тынченко В.С.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины являются теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов в степени, необходимой для грамотного ввода в эксплуатацию оборудования предприятий нефтегазового комплекса.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- приобретение студентами умений в области испытаний и монтажа технологического оборудования, необходимых для того, чтобы грамотно осваивать вводимое оборудование,
- формирование знаний и навыков в соответствии с компетентностной моделью, необходимых в практической профессиональной деятельности студентов.

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

<b>ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
Уровень 1	источники нормативных и руководящих документов в области профессиональной деятельности
Уровень 1	осуществлять поиск необходимой информации по монтажу и испытаниям объектов профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками поиска необходимой информации по монтажу и испытаниям объектов профессиональной деятельности
<b>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</b>	
Уровень 1	подходы к организации труда специалистов по монтажу оборудования НГК
Уровень 1	выбирать оптимальные по составу и последовательности цепочки технологических процессов монтажа машин
Уровень 1	навыками оптимизации технологических карт пуско-наладочных работ для оборудования НГК
<b>ПК-10:способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	

Уровень 1	Принципы и правила проведения испытаний и монтажа видов технологического оборудования
Уровень 1	выбирать оптимальные по составу и последовательности цепочки технологических процессов монтажа машин
Уровень 1	навыками оптимизации технологических карт пуско-наладочных работ для оборудования НГК
<b>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</b>	
Уровень 1	принципы и технологические режимы испытаний специального оборудования, используемого на предприятиях НГК для проведения монтажа технологических машин
Уровень 1	определять рациональные технологические режимы, состав и последовательность работ при проведении монтажа
Уровень 1	навыками расчета параметров специального монтажного оборудования
<b>ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>	
Уровень 1	Знать методы испытаний и монтажа технологического скважинного оборудования
Уровень 1	Обоснованно выбирать методы испытаний и монтажа технологического скважинного оборудования
Уровень 1	Навыками выбора и обоснования параметров испытаний технологического оборудования
<b>ПК-14: умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</b>	
Уровень 1	основные методические и нормативные документы на объекты технологического обеспечения нефтегазовых производств
Уровень 1	применять методы оценки параметров надежности технологических машин с целью актуализации их нормативной документации
Уровень 1	навыками анализа результатов применения методов контроля технологических машин нефтегазового комплекса
<b>ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>	
Уровень 1	методы и средства, применяемые при испытаниях и монтаже технологического оборудования нефтегазового комплекса
Уровень 1	обоснованно выбирать методы и средства, применяемые при испытаниях и монтаже технологического оборудования нефтегазового комплекса
Уровень 1	навыками расчетов для выбора параметров и видов методов и средств, применяемых при испытаниях и монтаже технологического оборудования нефтегазового комплекса

<b>ПК-16:умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>	
Уровень 1	принципы и технологические режимы испытаний специального оборудования, используемого на предприятиях НГК для проведения монтажа технологических машин
Уровень 1	определять рациональные технологические режимы, состав и последовательность работ при проведении монтажа
Уровень 1	навыками расчета параметров специального монтажного оборудования
<b>ПК-4:способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</b>	
Уровень 1	Подходы и схемы испытания элементов технологических машин и оборудования
Уровень 1	обосновано выбирать схемы испытания элементов технологических машин и оборудования
Уровень 1	обработки результатов испытания элементов технологических машин и оборудования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Технологические машины и оборудование нефтегазового комплекса

Метрология, стандартизация и сертификация

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Квалиметрия в технологических машинах

Математика

Сопротивление материалов

Теоретическая механика

Технология конструкционных материалов

Материаловедение

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

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
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Введение. Основы монтажа. Испытания машин при вводе в эксплуатацию.	4	4	0	6	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-4 ПК-9
2	Монтажные средства и приспособления	2	2	0	6	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-4 ПК-9
3	Монтаж вертикальных аппаратов колонного типа	4	4	0	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-4 ПК-9
4	Монтаж горизонтально расположенных аппаратов	4	4	0	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-4 ПК-9
5	Монтаж крупногабаритных, пространственных конструкций	4	4	0	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-4 ПК-9
Всего		18	18	0	36	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общие вопросы монтажа. Классификация оборудования нефтегазового комплекса по монтажным признакам. Направления в развитии технологии монтажных работ. Основные положения по организации монтажных работ. Структура и задачи монтажных организаций. Проектирование монтажных работ. Требования, определяющие удобство монтажа. Перевозка, перегрузка и складирование оборудования. Особенности и средства транспортировки оборудования по грунтовым и шоссейным дорогам, железной дороге и водным путем.	2	0	0
2	1	Испытания машин на надежность	2	0	0

3	2	<p>Канаты пеньковые и стальные (тросы).  Поставка, эксплуатация, хранение. Расчет тросов. Домкраты, применяемые при монтажных работах.  Блоки. Полиспасты.  Запасовка полиспастов.  Определение усилий в сбегающей нити и элементах полиспастов.  Лебедки. Тали.  Тельферы. Выбор.  Установка и эксплуатация.</p>	1	0	0
4	2	<p>Краны, применяемые при производстве монтажных работ.  Классификация и основные технические характеристики. Мачты.  Шевры. Порталы.  Гидроподъемники.  Конструкция. Основные характеристики.  Установка в проектное положение, передвижка и демонтаж. Якори.  Типы якорей и их обустройство.  Приспособления для строповки оборудования. Расчет усилий в ветвях стропов.</p>	1	0	0

5	3	Основные характеристики монтируемого оборудования. Способы монтажа вертикальных колонных аппаратов. Монтаж аппаратов методом скольжения опорной части к фундаменту аппарата. Монтаж вертикальных аппаратов поворотом вокруг шарнира, закрепленного на опорной части аппарата.	2	0	0
6	3	Строповка вертикальных колонных аппаратов при подъеме способом скольжения и способом поворота вокруг шарнира. Предмонтажная подготовка аппарата. Расчет усилий в элементах такелажной оснастки. Выверка вертикальных аппаратов в проектном положении	2	0	0
7	4	Монтаж горизонтально расположенных аппаратов Типы горизонтальных аппаратов и их краткая характеристика. Особенности монтажа горизонтально расположенных аппаратов.	2	0	0
8	4	Монтаж аппаратов, расположенных на открытой площадке. Монтаж аппаратов, расположенных в помещениях, под постаментами и перекрытиями.	2	0	0

9	5	Монтаж крупногабаритных, пространственных конструкций (резервуары, трубчатые печи, прочие негабаритные аппараты, металлоконструкции).	2	0	0
10	5	Характеристика монтируемого оборудования или его основных элементов. Монтаж фланцевых соединений. Особенности изготовления, поставки на место монтажа и установки в проектное положение негабаритного оборудования. Индустриализация монтажа негабаритного оборудования. Монтаж металлоконструкций.	2	0	0
Всего			18	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	Испытания машин на надежность	4	0	0
2	2	Монтажные средства и приспособления	2	0	0
3	3	Монтаж вертикальных аппаратов колонного типа	4	0	0
4	4	Монтаж горизонтально расположенных аппаратов	4	0	0
5	5	Монтаж крупногабаритных, пространственных конструкций	4	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

## 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	Мазуркевич В. Н.	Основы монтажа электрооборудования: лаб. практикум	Минск: БНТУ, 2008
Л1.2	Рахимянов Х. М., Красильникова Б. А., Мартынов Э. З.	Технология сборки и монтажа: учеб.	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013
Л1.3		Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования	Москва: Машиностроение, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие для учащихся начального профессионального образования	Москва: Высшая школа, 2003
Л2.2	Раабен А. А., Шевалдин П. Е., Максудов Н. Х.	Монтаж и ремонт бурового и нефтепромыслового оборудования: учебник	Москва: Недра, 1980
Л2.3	Каминский М. Л., Каминский В. М. Владимир Михайлович	Монтаж приборов и систем автоматизации.: учебник	Москва: Высшая школа, 2005
Л2.4	Турчин Н.Я.	Монтаж оборудования газового и мазутного хозяйства тепловых электростанций: производственно-практическое издание	Москва: Энергоиздат, 1981

Л2.5	Бакластов А. М., Горбенко В. А., Удыма П. Г., Бакластов А. М.	Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменных установок: учеб. пособие для вузов по спец. "Промышленная теплоэнергетика"	Москва: Энергоиздат, 1981
Л2.6	Пятачков Б. И.	Монтаж и эксплуатация теплообменных установок: учебное пособие	Иваново: ИВГУ, 1984
Л2.7	Вайник В. А., Пономарев В. П., Смолин А. Ю.	Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов спец. 1504	Красноярск: КрПИ, 1989
Л2.8	Бажанов С. А.	Испытания оборудования электроустановок	Москва: Энергия, 1968
Л2.9	Воевода А.Н., Карапетян К.В., Коломацкий В.Н.	Монтаж оборудования при кустовом бурении скважин: научное издание	Москва: Недра, 1987
Л2.1 0	Поляков В. И., Альперович А. И., Полосин М. Д., Чистяков А. Т., Епифанов С. П.	Машины для монтажных работ и вертикального транспорта: справ. пособие по строит. машинам	Москва: Стройиздат, 1981
Л2.1 1	Алексеенко П. П., Григорьев Л. А., Демин В. С., Замятин В. К., Исаков Э. Н., Карасёв Л. В., Кисельников В. Г., Наумов В. Г., Никифоров А. С., Тушняков В. М., Хорошев В. И., Шейнкин Б. Л., Корсаков В. С., Демин В. С., Алексеенко П. П.	Сборка и монтаж изделий машиностроения: Т. 2. Монтаж машин и агрегатов: справочник: в 2-х т.	Москва: Машиностроени е, 1983
Л2.1 2	Алексеев К. А., Клюев А. С.	Монтаж средств измерений и автоматизации: справочник	Москва: Энергоатомиздат, 1988
Л2.1 3	Куликов О. Н., Ролин Е. И.	Безопасность производства строительно- монтажных работ: [учебник для студентов вузов]	М.: Высшая школа, 2006
Л2.1 4	Котельников В. С., Алешин Н. П., Чернышов Г. Г., Шельпяков А. А., Лукьянов В. Ф.	Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов: РД 03-613- 03	Москва: НТЦ Промышленная безопасность, 2006

Л2.1 5	Тыркин Б. А., Шумаков В. В.	Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов: учебник для средних проф.-техн. училищ	Москва: Высшая школа, 1985
Л2.1 6	Фокин С. В., Шпортко О. Н.	Системы газоснабжения : устройство, монтаж и эксплуатация: учеб. пособие для сред. проф. образования	Москва: Альфа-М, 2011
Л2.1 7	Гилев А. В., Чесноков В. Т., Шигин А. О.	Монтаж горных машин и оборудования: учебное пособие для вузов по спец. "Горные машины и оборудование" напр. подготовки "Технологические машины и оборудование"	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.1 8		Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебник для вузов	М.: Стройиздат, 2001
Л2.1 9	Эклер Н.А.	Выбор монтажных кранов: методические указания к практическим занятиям по дисциплинам "Технология строительных процессов" и "Технология возведения зданий и сооружений" для студентов специальностей 290300-"Промышленное и гражданское строительство", 291500-"Экспертиза и управление недвижимостью"	Красноярск: КГТУ, 2004
Л2.2 0	Хальфин М.Н., Кирнев А.Д., Несветаев Г.В., Маслов Г.В., Козынько А.А.	Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ: учебно-справочное пособие.; допущено МО и науки РФ	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л2.2 1	Грунтович Н. В.	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017

## **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 прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочесть 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 выполнению практических заданий. 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	1.	Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	2.	Microsoft Office Professional Plus 2010
9.1.3	3.	MathWORKS MathLAB 2008b
9.1.4	4.	Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1.	Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2.	Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3.	Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4.	Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;

## **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, 13 компьютеров, интерфейс 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.