

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.14 Проектирование ремонтно - технологических  
КОМПЛЕКСОВ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.31 Технологические машины и оборудование нефтегазовых  
производств

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина является одной из основных учебных предметов при подготовке специалистов по проектированию машин и оборудования, используемого в процессе добычи и подготовки нефти и газа, буровых машин и комплексов для бурения эксплуатационных и глубоких разведочных скважин, в частности рассматриваются вопросы принципа действия и основных характеристик машин и агрегатов, а также государственных и отраслевых стандартов на оборудование, его расчет и проектирование.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами преподавания 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 ремонтно-технологического оборудования с учетом условий эксплуатации, динамических и технологических нагрузок.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности</b>	
ПК-3.1: Анализирует и выбирает методы изготовления методы и средства технологического оснащения, измерительные приборы и инструменты, а также технологические режимы технологических операция изготовления машиностроительных изделий средней сложности	методики анализа существующих и проектирования новые технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса; выбора заготовок; выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали; расчета промежуточных припусков на механическую обработку; расчета режимов резания; расчета норм времени; точностных расчетов; расчета экономической эффективности технологического процесса;

ПК-3.2: Участвует в расчете точности обработки, значений припусков и промежуточных размеров, а также норм времени, материалов и инструментов для	методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности применять методы расчета точности обработки,
технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности	припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности
ПК-3.3: Оценивает и контролирует проекты технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, включая оценку экономической эффективности проектируемых технологических процессов	основы технологичности изделий и процессов их изготовления; соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-3.4: Составляет с применением CAD- и PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	правила выполнения чертежей, установленные государственными стандартами ЕСКД; принципы работы с интерфейсами САПР; основные причины отказов измерительной техники; методы обеспечения надежности СИ при конструировании и изготовлении читать и составлять техническую документацию; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; проводить анализ метрологического обеспечения производства; проводить анализ качества работы оборудования; определять причины отказов и показатели надежности измерительной техники навыками работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой; работы на сложном контрольноизмерительном оборудовании; проведения метрологической экспертизы; выбора схем поверки средств измерений; сбора, обработки и анализа информации о надежности СИ; расчета показателей надежности СИ, оформления нормативно-технической документации
<b>ПК-4: Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управление ими</b>	

<p>ПК-4.3: Выполняет редактирование технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>основные документы и правила их заполнения для внедрения в производство машиностроительных изделий средней сложности разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы; анализировать физическое содержание процесса производства машиностроительных изделий с целью выбора наиболее рациональной схемы изготовления; устанавливать нормы точности; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации навыками разработки стандартов и нормативной документации; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; проведения метрологической экспертизы; оформления результатов измерений и нормативно-технической документации</p>
<p><b>ПК-5: Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу нефтезаводского технологического оборудования</b></p>	
<p>ПК-5.2: Организует работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования</p>	<p>технологии работ по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования; конструкции технологических машин и оборудования и их правила эксплуатации; выбирать средства, механизмы и оснастку для контроля качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования навыками грамотной эксплуатации машин и оборудования</p>
<p>ПК-5.3: Разрабатывает элементы нормативно-технической документации по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования</p>	<p>правила выполнения чертежей, установленные государственными стандартами ЕСКД; принципы работы с интерфейсами САПР; основные причины отказов измерительной техники; методы обеспечения надежности СИ при конструировании и изготовлении; методы и средства поверки, калибровки, юстировки СИ. читать и составлять техническую документацию; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; проводить анализ метрологического обеспечения производства; проводить анализ качества работы оборудования; определять причины отказов и показатели надежности измерительной техники навыками работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой; работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; проведения метрологической экспертизы; выбора схем поверки средств измерений; сбора, обработки и анализа информации о надежности СИ; расчета показателей надежности СИ, оформления нормативно-технической документации</p>
<p><b>ПК-6: Способен планировать и разрабатывать внедрение новой техники и</b></p>	

<b>передовой технологии при ремонте и обслуживании нефтезаводского оборудования</b>	
ПК-6.2: Разбирается в нормативно-технической документации, читает чертежи, схемы и другие документы	основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектноконструкторской документации выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ
<b>ПК-7: Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования нефтегазовой отрасли</b>	
ПК-7.2: Участвует в контрольных мероприятиях по срокам вывода в ремонт, пуска в эксплуатацию, этапов и сроков выполнения ремонтных и диагностических работ, работ по техническому обслуживанию на технологических объектах	методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности технологического оборудования проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования
<b>ПК-8: Способен осуществлять материально-техническое обеспечение работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и диагностическому обследованию оборудования</b>	
ПК-8.1: Участвует в разработке планов-графиков и решении оперативных вопросов технического обслуживания и ремонта, диагностического обследования технологического оборудования	терминов, определений и понятий, используемых в организации технического обслуживания, ремонта и диагностического обследования технологического оборудования составлять планы-графики технического обслуживания и ремонта, диагностического обследования технологического оборудования методами проведения диагностирования, испытания, расчета и подбора оборудования технологического оборудования

ПК-8.2: Формирует потребность в запасных частях, материалах и инструментах для обеспечения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому	методики проведения текущего и капитального ремонта технологических машин и оборудования осуществлять и корректировать текущий и капитальный ремонт технологических машин и оборудования современными видами и технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ
обследованию технологического оборудования	
ПК-8.3: Оценивает потребность в наличие запасных частей и материалов для производства работ по эксплуатации технологического оборудования объектов нефтегазового комплекса	методики проведения текущего и капитального ремонта технологических машин и оборудования осуществлять и корректировать текущий и капитальный ремонт технологических машин и оборудования современными видами и технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,05 (1,8)	
индивидуальные занятия	0,05 (1,8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,87 (103,2)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основные комплексы буровых установок.</b>									

<p>1. Краткая история развития оборудования для бурения на нефть и газ  Классификация БУ, состав, устройство, характеристики  Бурильные колонны, состав .Выбор конструкций и расчет  Обсадные колонны. Выбор рациональных конструкций . Конструкция скважин и расчет обсадных колонн  Буровой вертлюг . Общие сведения. Устройство. Основные параметры  Системы верхнего привода. Общие сведения. Устройство и функции составных частей  Талевая система буровых установок. Общие сведения. Кронблоки. Талевые блоки. Буровые крюки и крюкоблоки. Устройство для крепления неподвижной струны каната. Талевые канаты. Основы расчета элементов талевой системы  Буровые лебедки. Функции, основные требования и классификация. Расчеты по определению основных параметров буровых лебедок. Технические характеристики и область применения буровых лебедок . Тормозная система буровых лебедок  Буровые насосы. Общие сведения. Устройство насосов. Расчет и выбор основных параметров буровых насосов</p>	18							
--	----	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Определение подачи и мощности буровых насосов буровых насосов при бурении под кондуктор в зависимости от диаметра долота          Выбор конструкции скважины, расчеты обсадных колонн и бурильной колонны при заданных геолого – технических условиях залегания продуктивного пласта и некоторых технологических параметрах бурения          Проверка правильности принятой оснастки при заданных параметрах талевого механизма.          Определение частоты вращения подъемного вала лебедки при разных скоростях подъема крюка при заданных значениях расчетного диаметра барабана и кратности талевого оснастки. Построение графика изменения частоты вращения барабана в зависимости от изменения скорости подъема крюка и кратности талевого оснастки.          Определение ресурса главной опоры вертлюга УВ – 250МА при бурении скважин заданной глубины и технологических параметров          Расчеты по оценке режима работы деталей ротора для бурения роторным способом при заданных параметрах типовой скважины</p>			18					
<p>3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям</p>							54	
<p><b>2. Системы, агрегаты и устройства, обеспечивающие функционирование БУ.</b></p>								

<p>1. Циркуляционные системы (ЦС). Общие сведения о ЦС. Технологическая схема и состав. Устройство составных частей ЦС. Всасывающая линия и манифольд  Привод буровых установок . Общие сведения.  Двигатели, конструктивные особенности и основные характеристики. Механические, гидромеханические и электромеханические передачи  Типовые конструктивные элементы . Муфты .  Карданные валы  Буровые сооружения. Общие сведения. Устройство мачтовых вышек. Выбор параметров вышек. Основания вышек  Противовыбросовое оборудование . Общие сведения. Типовые схемы и основные параметры ОП.  Превенторы . Управление ОП  Цементировочное оборудование . Общие сведения. Состав ЦО. Методика расчета необходимого числа ЦСМ и ЦА.. Схемы размещения и обвязки оборудования при цементировании  Системы управления буровых установок . Общие сведения .Средства механического управления .  Средства пневмоуправления. Электрические системы управления  Монтаж и транспортировка буровых установок</p> <p>Оборудование для бурения скважин на море. Общие сведения</p>	18							
<p>2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям</p>							49,2	

3. Расчеты по выбору сцепных фрикционных муфт для управления буровой лебедкой Расчет буровой вышки Расчеты по определению потребности в машинах для цементировании скважин			18					
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
Всего	36		36				103,2	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. Протасов В. Н., Султанов Б. З., Кривенков С. В., Протасов В. Н. 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).
3. Макушкин Д.О. Расчет и конструирование машин и оборудования для нефтяных и газовых промыслов: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. - Microsoft® WindowsProfessional 7, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
2. - Microsoft® OfficeProfessionalPlus 2010, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
3. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users, Лицензионныйсертификат EAV-0220436634 от19.04.2018
4. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионныйсертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ» <https://bik.sfu-kras.ru/>;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М» <http://www.znanium.com>;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки <https://diss.rsl.ru>;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 6.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.