

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

Б1.О.13.03 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Детали машин и основы конструирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн.наук, доцент, Колотов А.В.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» (ДМиОК) призвана обеспечить формирование у студентов знаний о теории, методиках расчетов, а также основах конструирования деталей и узлов машин, с формированием навыков разработки и оформления конструкторской документации.

Дисциплина ДМиОК рассматривает большое количество классов и типов деталей и механизмов изучаемых конструкций (общемашиностроительного применения) при общности расчетов по основным определяющим критериям изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения дисциплин вариативной части математического и естественнонаучного цикла, а также дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

3) формирование знаний, умений и навыков обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники при изучении дисциплины ДМиОК, а также владение методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности, используемых при выполнении работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту объектов добычи нефти.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» преследует решение следующих задач:

1) ознакомление общими принципами проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового;

2) обучение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей технологических машин и оборудования, а также изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых: деталей,

узлов, механизмов и машин;

3) формирования навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также способностей самостоятельного применения методов расчета и конструирования работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам.

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
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов) проектировать и конструировать типовые элементы машин (передат, валопроводов, соединений и др.), получать оценки их прочности, и жесткости правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов
ОПК-1.2: Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.	теорию механизмов и деталей машин применительно к профилю специальности формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов

<p>ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и</p>	<p>принципы построения схем механических систем оценивать работоспособность типовых деталей, узлов и механизмов технологического оборудования нефтегазового комплекса методами и проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем</p>
<p>результатов моделирования; - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>	
<p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	
<p>ОПК-2.1: Знать: - принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов.</p>	<p>методы проектно-конструкторской работы формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин и оборудования навыками использования справочной литературы и стандартов</p>

<p>ОПК-2.2: Уметь: - определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов; - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов,</p>	<p>основные законы и методы механики, необходимые при расчете и конструировании отдельных деталей и узлов применять и обрабатывать полученные результаты экспериментов, с точки зрения статических состояний, кинематических и динамических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования знаниями механики для получения результатов при проведении эксперимента</p>
<p>получаемых по различным методикам.</p>	
<p>ОПК-2.3: Владеть: - навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы; - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта; - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ.</p>	<p>принципы построения схем механических систем пользоваться технической справочной литературой методами и проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем</p>
<p>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	
<p>ОПК-6.1: Знать: - принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.</p>	<p>методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и их конструкций пользоваться терминологией, характерной для различных разделов механики методами использования законов теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов, технологических машин и оборудования</p>
<p>ОПК-6.2: Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.</p>	<p>структуру механизмов и механических систем проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем методами и проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем</p>

<p>ОПК-6.3: Владеть: - владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>принципы построения схем механических систем оценивать работоспособность типовых деталей, узлов и механизмов технологического оборудования нефтегазового комплекса методами использования законов теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов, технологических машин и оборудования</p>
<p>ОПК-7 : Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами</p>	
<p>ОПК-7 .1: Знать: - содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью.</p>	<p>методы проектно-конструкторской работы; подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях пользоваться терминологией, характерной для различных разделов дисциплины навыками использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы</p>
<p>ОПК-7 .2: Уметь: - использовать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью; - демонстрирует умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами;</p>	<p>структуру механизмов и механических систем формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции оценкой надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового</p>
<p>ОПК-7 .3: Владеть: - навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию.</p>	<p>методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и их конструкций формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин и оборудования; правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов</p>
<p>ПК-2: . Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	

ПК-2.1: Знать: - назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; - принципы организации и технологии ремонтных работ, методы	общие принципы проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов использовать знаний, полученные при изучении естественнонаучных и инженерных дисциплин навыками,необходимыми для последующего
монтажа, регулировки и наладки оборудования.	изучения специальных дисциплин
ПК-2.2: Уметь: - анализировать параметры работы технологического оборудования; - разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.	методы теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей технологических машин и оборудования применять методы расчета и конструирования работоспособных деталей навыками использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы
ПК-2.3: Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.	основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий проектировать и конструировать типовые элементы машин (передат, валопроводов, соединений и др.) навыками проведения инженерных расчетов по теории механизмов и механике деформируемого твердого тела
ПК-7: Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-7.1: Знать: - основы проектирования технологических процессов нефтегазового производства;	расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции оценивать работоспособность типовых деталей, узлов и механизмов технологического оборудования нефтегазового комплекса методами и проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем
ПК-7.2: Уметь: - грамотно ставить и решать задачи по проектированию технологических процессов НПЗ;	структуру механизмов и механических систем формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин и оборудования оформлением проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД

ПК-7.3: Владеть: - современными средствами проектирования САПР и др. программными продуктами.	методы проектно-конструкторской работы; подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования проектировать и конструировать типовые элементы
	машин (передат, валопроводов, соединений и др.), получать оценки их прочности, и жесткости методами и проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передат и механических систем

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
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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
1. Механические передачи									
	1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Инженерное проектирование. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Классификация деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям. Работоспособность детали. Методы оценки работоспособности: прочности, жесткости, износостойкости, долговечности, точности.	0,5							
	2. ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.	0,5							

<p>3. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства, недостатки и применение. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании зубчатых передач и его влияние на работоспособность. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.</p>	1							
<p>4. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Цилиндрические передачи эвольвентного зацепления. Силы в зацеплении. Проектный и проверочный расчеты цилиндрической передачи. Особенности расчетов на прочность цилиндрической косозубой передачи.</p>	2							
<p>5. КОНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых колес на прочность.</p>	2							
<p>6. ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений. Тепловой расчет. Определение КПД.</p>	2							
<p>7. РЕМЕННЫЕ И ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства, недостатки и область применения. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях ремня. Виды разрушения ремней. Долговечность. Натяжение ремня. Цепные передачи. Достоинства, недостатки и применение. Приводные цепи. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях. Расчет на износостойкость.</p>	2							

<p>8. ВАЛЫ И ОПОРЫ Валы и оси. Материалы осей и валов. Проектный и проверочный расчет валов. Расчет на усталостную прочность. Проектный и проверочный расчет осей. Подшипники скольжения. Конструкция, режимы трения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Подшипники качения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Классификация, маркировка, виды разрушения. Расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность. Расчет на динамическую грузоподъемность.</p>	2							
<p>9. МУФТЫ Общие сведения. Классификация. Неуправляемые муфты. Управляемые муфты. Самоуправляемые муфты.</p>	1							
<p>10. Виды расчетов в ДМиОК. Решение заданий на тему «Подбор электродвигателя. Кинематический расчет привода».</p>			2					
<p>11. Решение заданий на тему «Проектирование цилиндрических зубчатых передач».</p>			2					
<p>12. Решение заданий на тему «Проектирование конических зубчатых передач».</p>			2					
<p>13. Решение заданий на тему «Проектирование червячных передач».</p>			2					
<p>14. Решение заданий на тему «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора».</p>			8					
<p>15. Защита отчетов по заданиям самостоятельной работы.</p>			6					

16. Изучение теоретического курса (ТО)								18	
17. Выполнение и подготовка к защите заданий самостоятельной работы.								18	
2. Соединения деталей машин									
1. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Разъемные соединения: Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Метод подбора, основные параметры. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтового соединения при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента).	2								
2. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Неразъемные соединения: Сварные, заклепочные соединения. Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности.	2								
3. УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ Общие сведения. Конструкции и расчет пружин. Порядок расчета пружин сжатия и растяжения. Порядок расчета витой цилиндрической пружины кручения.	1								
4. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность»			6						
5. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность»			6						
6. Защита отчетов по заданиям самостоятельной работы.			2						
7. Изучение теоретического курса (ТО)								9	

8. Выполнение и подготовка к защите заданий самостоятельной работы.							9	
9.								
Всего	18		36				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Леликов О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"(Москва: Машиностроение).
2. Гулиа Н. В., Юрков С. А., Клоков В. Г., Гулиа Н. В. Детали машин: учебник(Москва: Лань).
3. Курмаз Л. В., Курмаз О. Л. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие(Санкт-Петербург: Высшая школа).
4. Решетов Д. Н. Детали машин: учебник для студентов машиностроит. и мех. спец. вузов(Москва: Машиностроение).
5. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов(Калининград: Янтар. сказ).
6. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Детали машин. Курсовое проектирование (Москва: Машиностроение).

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 Office Word 2007 и выше.
2. Microsoft Office Excel 2007 и выше.
3. КОМПАС-ВД Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. - URL:[http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow me content=1](http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow%20me%20content=1) (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. Microsoft Office Power Point 2007 и выше.
5. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
6. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.

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

1. Не требуется

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)

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Комплекты моделей: - зубчатые механизмы; - передачи гибкой с
подшипники качения.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office Power Point и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.