

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖНЕВАРТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА**

**проведения вступительных испытаний для поступающих на базе профессионального образования на программы бакалавриата и специалитета 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства), 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология» (разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений)**

**МЕХАНИКА**

## *Содержание*

### **1. Общие положения**

Прием на обучение по программам бакалавриата проводится в соответствии Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет».

Программа вступительного испытания по профильному предмету «Механика» сформирована на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 482.

2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 483.

3. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 484.

4. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.10 «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 491.

### **2. Цель вступительного испытания**

Целью вступительного испытания является определение возможностей абитуриентов осваивать основные профессиональные программы высшего образования, отбор наиболее успешных абитуриентов для обучения в Университете.

### **3. Требования к абитуриенту**

Абитуриент, поступающий на направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело» или специальность 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» в Нижевартовский государственный университет должен иметь документ государственного образца о среднем профессиональном образовании. Зачисление осуществляется на основе конкурсного отбора в соответствии с Правилами поступления в НВГУ.

### **4. Форма и процедура вступительного испытания**

На решение задач данного контрольного мероприятия отводится 60 минут (без перерыва). Экзамен проводится в тестовой форме с использованием 100-балльной системы оценивания. Экзаменационная работа поступающего включает 50 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент – 100.

Минимальное количество набранных баллов для дальнейшего участия абитуриента в конкурсе – 39 баллов.

### **5. Содержание основных разделов**

Программа включает основные вопросы разделов: «Статика», «Кинематика», «Динамика», «Соппротивление материалов», «Детали машин. Резьбовые, шпоночные и шлицевые соединения. Валы и оси. Подшипники», «Детали машин. Передачи».

#### **Раздел 1. Статика**

Основные разделы технической механики. Значение технической механики в комплексе общетехнических знаний. Содержание теоретической механики, её роль и

назначение в технике. Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Плоская система сходящихся сил. Способы разложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей.

Пара сил. Момент силы относительно точки. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.

Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равнодействующая системы сил. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы.

Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие.

Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.

## ***Раздел 2. Кинематика***

Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, скорость, ускорение. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Кинематические графики.

Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Линейные скорости и ускорения вращающегося тела.

## ***Раздел 3. Динамика***

Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики. Зависимость между массой и силой тяжести. Принцип независимости действия сил. Движение материальной точки. Метод кинестатики. Движение свободной и несвободной материальных точек. Сила инерции. Принцип Даламбера. Определение параметров движения с помощью теорем динамики.

Трение. Работа и мощность. Виды трения. Законы трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Работа и мощность. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность.

## ***Раздел 4. Сопротивление материалов***

Основные задачи сопротивления материалов. Деформации. Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Механические напряжения. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.

Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Условие прочности. Расчеты на прочность. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении и сжатии, определение перемещений

Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Условия прочности. Примеры расчетов.

Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые, центробежные и

полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции.

Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Расчеты главных центральных моментов инерции составных сечений

Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого и кольцевого поперечных сечений. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Построение эпюр крутящих моментов и углов закручивания. Определение модуля сдвига при испытании на кручение

Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятие о касательных напряжениях при изгибе, о линейных и угловых перемещениях. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам и определение размеров поперечных сечений балок при изгибе. Испытание образца на изгиб

Гипотезы прочности и их применение. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчеты на прочность.

Устойчивость сжатых стержней. Устойчивость упругих систем. Понятие о устойчивой и неустойчивой формах равновесия. Задача Эйлера. Расчет на устойчивость за пределом упругости. Расчет по коэффициенту снижения допускаемого напряжения.

### ***Раздел 5. Детали машин. Резьбовые, шпоночные и шлицевые соединения. Валы и оси. Подшипники***

Механизм и машина. Классификация машин в зависимости от их назначения. Детали и сборочные единицы машин, их классификация. Современные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к машинам, сборочным единицам и их деталям. Основные понятия о надёжности машин и их деталей.

Резьбовые соединения. Силовые отношения в винтовой паре. Момент в резьбе и момент торцового трения. Соотношение между силой затяжки и силой на ключе. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары. Расчёт одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Основные расчётные случаи: затянутый болт без внешней осевой силы; затянутый болт с дополнительной осевой силой; болт, нагруженный поперечной силой.

Шпоночные соединения. Назначение, достоинства и недостатки. Основные типы стандартных шпонок и их сравнительная характеристика. Материал и допускаемые напряжения. Шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки. Классификация по характеру соединения, по форме зубьев и по способу центрирования ступицы относительно вала. Материал и допускаемые напряжения. Расчет шпоночных и шлицевых соединений на прочность

Назначение, классификация, элементы конструкции валов и осей. Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкции: цапфы, посадочные поверхности, переходные участки. Материалы валов и осей.

Общие сведения о подшипниках скольжения. Конструкции, достоинства и недостатки, область применения подшипников скольжения. Применяемые материалы и смазки. Виды разрушения и основные критерии работоспособности.

Общие сведения о подшипниках качения. Подшипники качения. Устройство. Классификация, условные обозначения и основные типы. Особенности работы радиально-упорных и роликоподшипников. Краткие сведения о конструировании опор валов.

### ***Раздел 6. Детали машин. Передачи***

Классификация и основные характеристики передач. Вращательное движение, его достоинство и роль в механизмах и машинах. Назначение передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционные передачи. Принцип работы и устройство фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Достоинства и недостатки, область применения. Цилиндрическая передача гладкими катками, определение требуемой силы их прижатия. Способы прижатия и материал катков. Виды разрушения рабочих поверхностей катков. Понятие о критериях работоспособности и расчёте на прочность.

Ременные передачи. Общие сведения о ременных передачах. Принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения ременных передач. Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Сравнительная характеристика передач плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями.

Общие сведения о зубчатых передачах. Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Основная теорема зацепления. Эвольвента окружности. Образование эвольвенты зацепления. Зацепление двух эвольвентных колёс. Основные элементы и характеристики зацепления; скольжение при взаимодействии зубьев.

Цилиндрические прямозубые и косозубые передачи. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Расчёт на контактную прочность и изгиб. Выбор основных параметров и расчётных коэффициентов. Косозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Особенности расчета косозубых передач на контактную прочность и на изгиб.

Конические прямозубые передачи. Конические передачи с круговым зубом. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Конические прямозубые передачи. Конические передачи с круговым зубом. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении.

Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство. Достоинства и недостатки, область применения. Определение передаточных отношений (метод Виллиса).

Общие сведения о червячных передачах. Принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения червячных передач. Червячная передача с Архимедовым червяком. Основные геометрические соотношения. Понятие о червячных передачах со смещением. Передаточное число и КПД червячной передачи. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колёс. Материалы звеньев червячной пары. Расчет на прочность червячных передач.

Общие сведения о цепных передачах. Принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения цепных передач. Детали цепных передач: приводные цепи, звёздочки и натяжные устройства. Смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче. Передаточное число. Силы, действующие в цепной передаче.

### *Литература*

#### Основная литература

1. Вереина Л.И. Техническая механика: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2015г.
2. Вильке, В. Г. Теоретическая механика: учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
3. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
4. Кузнецов, Н. К. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Н. К. Кузнецов. — Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014. —

104 с. — ISBN 978-5-8038-0935-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

5. Казаков, Д. В. Прикладная механика: лабораторный практикум / Д. В. Казаков, Л. И. Кугрышева. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

6. Люкшин, Б. А. Практикум по теоретической механике: учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 171 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

7. Уханов, В. С. Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора : методические указания к лабораторной работе / В. С. Уханов. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 31 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

8. Прикладная механика: учебное пособие / Х. С. Гумерова, В. М. Котляр, Н. П. Петухов, С. Г. Сидорин. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 142 с. — ISBN 978-5-7882-1571-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

9. Ахметшин, М. Г. Теоретическая механика: учебное пособие / М. Г. Ахметшин, Х. С. Гумерова, Н. П. Петухов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 139 с. — ISBN 978-5-7882-1328-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

10. Ладогубец, Н.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2012. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5799>. — Загл. с экрана.

11. Чернилевский, Д.В. Техническая механика: В четырех книгах. Книга четвертая. Детали машин и основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Чернилевский. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5802>. — Загл. с экрана.

12. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин: Учебник для средних профессиональных учебных заведений. – М.: Высшая школа; Академия, 2004г.

13. [http://mysopromat.ru/uchebnye\\_kursy/sopromat/](http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/)

14. <http://sopromat.in.ua/>

15. <http://termeh-dinamika.on.ufanet.ru/dinamika.htm>

16. <http://texzadacha.narod.ru/index.htm>

17. <http://www.edu.yar.ru/russian/projects/socnav/prep/phis001/dyn/dyn11.htm>

18. <http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph18/theory.html>

#### Дополнительная литература

1. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учебник для средних специальных учебных заведений. - М.: Высшая школа, 2004г.

2. Аркуша А.И. Техническая механика, теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник для машиностроительных техникумов, средних специальных учебных заведений. - М.: Высшая школа, 2000г.

3. Ахметшин, М. Г. Теоретическая механика: учебное пособие / М. Г. Ахметшин, Х. С. Гумерова, Н. П. Петухов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 139 с. — ISBN 978-5-7882-1328-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

4. Прикладная механика: учебное пособие / Х. С. Гумерова, В. М. Котляр, Н.

П. Петухов, С. Г. Сидорин. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 142 с. — ISBN 978-5-7882-1571-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для вузов/ Под общ. Ред. Яблонского А.А. – М.: Интеграл- Пресс, 2006г.

6. Уханов, В. С. Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора : методические указания к лабораторной работе / В. С. Уханов. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 31 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

7. Эрдеди А.А., Детали машин.: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2003г.

8. Эрдеди А.А., Медведев Ю.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2003г.