

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Инженерно-технический институт**  
Кафедра «Нефтегазовое дело»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Ф.Д. Кодзоева

« 30 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.24 Техническая механика**

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная (заочная)

Магас, 2022

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническая механика» является:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение методами исследования и решения различных инженерных задач;
- изучение и усвоение общих методов механики, применение их к описанию деформации материальных тел и их механического движения.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными понятиями и законами механики, методами решения типовых задач;
- ознакомить студентов с основами практического использования методов математического моделирования в представлении равновесия и движения механических систем, инженерных расчетов элементов конструкций;
- сформировать у будущего бакалавра практических навыков к реализации алгоритмов решения типовых задач;
- развить у студентов навык выполнения анализа и решения задач прикладного характера.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Техническая механика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 2, 3-й семестр.

Дисциплина «Технология металлов» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Техническая механика» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин:

- математика;
- физика.

Дисциплина «Техническая механика» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- основы конструирования;
- теория машин и механизмов;
- эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов;
- эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций;
- научно-исследовательская работа;
- курсовое и дипломное проектирование.

## Результаты освоения дисциплины «Техническая механика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной	Результаты освоения компетенции

		<b>компетенции</b>	
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1Использует основные законы дисциплин инженерно-технического модуля. ОПК-1.4Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	<b>Знать:</b> - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; <b>Уметь:</b> - пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; <b>Владеть:</b> - основными теоретическими понятиями и навыками проведения и обработки результатов измерений, металлографических исследований структуры материалов.
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	<b>Знать:</b> - основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы определения механических характеристик материалов; - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании. <b>Уметь:</b> - проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; - обрабатывать результаты эксперимента. <b>Владеть:</b> - методами и средствами выполнения экспериментальных работ; - методами обработки и анализа результатов эксперимента; - навыками для описания выполненных

			экспериментов
--	--	--	---------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Техническая механика»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)									
			Контактная работа				Самостоятельная работа				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др			
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к (зачету) экзамену								Другие виды самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>																				
1.	Тема 1. Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	2	10	4	2	4		4			4			+						
2.	Тема 2. Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия различных систем сил.	2	6	4	2			4			4			+						
3.	Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	8	4	2	2		4			4			+						
4.	Тема 4. Кинематика точки и твердого тела	2	10	4	2	4		4			4			+						
5.	Тема 5. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	2	8	4	2	2		8			8			+						

6.	Тема 6. Динамика материальной точки. Динамика механической системы.	2	6	4	2			6			6			+				
7.	Тема 7. Динамика твердого тела.	2	10	4	2	4		4			4			+				
8.	Тема 8. Основы аналитической механики	2	6	4	2			4			4			+				
9.	Тема 9. Основы колебаний, основы удара.	2	2	2				4			4			+				
	<i>Подготовка к зачету</i>																	

## Раздел 2. Сопротивление материалов

10.	Тема 10. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	3	3	3				3		2	1			+				
11.	Тема 11. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.	3	8	4		4		5		3	2			+				
12.	Тема 12. Геометрические характеристики плоских сечений.	3	8	4	2	2		5		3	2			+				
13.	Тема 13. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	3	8	6	2			5		3	2			+				
14.	Тема 14. Сдвиг. Кручение	3	10	4	4	2		6		4	2			+				
15.	Тема 15. Изгиб	3	12	4	4	4		6		4	2			+				
16.	Тема 16. Устойчивость равновесия деформируемых систем.	3	10	4	2	4		6		4	2			+				
17.	Тема 17. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.	3	6	4	2			6		4	2			+				
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																	
	<i>Подготовка к экзамену</i>									27								
	Общая трудоемкость, в часах		82	68	32	32		170		27	57			Промежуточная аттестация				
														Форма				
														Зачет				
														Зачет с оценкой				
														Экзамен				
																		2
																		3

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
-------	---	---------	--	--

			Контактная работа					Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)					
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к (зачету) экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата

### Раздел 1. Теоретическая механика

1.	Тема 1. Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	2	0,5	0,5				10,25	0,25	10			+				
2.	Тема 2. Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия различных систем сил.	2	0,5	0,5				10,5	0,5	10			+				
3.	Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	0,5	0,5				10,5	0,5	10			+				
4.	Тема 4. Кинематика точки и твердого тела.	2	1	1				10,5	0,5	10			+				
5.	Тема 5. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	2	1	1				14,5	0,5	14			+				
6.	Тема 6. Динамика материальной точки. Динамика механической системы.	2	1	1				14,5	0,5	14			+				
7.	Тема 7. Динамика твердого тела.	2	0,5	0,5				10,5	0,5	10			+				
8.	Тема 8. Основы аналитической механики.	2	0,5	0,5				10,5	0,5	10			+				
9.	Тема 9. Основы колебаний, основы удара.	2	0,5	0,5				10,25	0,25	10			+				
	<i>Подготовка к зачету</i>								4								

### Раздел 2. Сопротивление материалов

10.	Тема 10. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	3	1	1					1	10							
11.	Тема 11. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.	3	1	1					1	10							

12.	Тема 12. Геометрические характеристики плоских сечений.	3	1	1					1	10							
13.	Тема 13. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	3	2	2					2	14							
14.	Тема 14. Сдвиг. Кручение.	3	2	2					1	14							
15.	Тема 15. Изгиб.	3	1	1					1	11							
16.	Тема 16. Устойчивость равновесия деформируемых систем.	3	1	1					1	10							
17.	Тема 17. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.	3	1	1					1	10							
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																
	<i>Подготовка к экзамену</i>								9								
	Общая трудоемкость, в часах		16	16				170	13	187	Промежуточная аттестация						
											Форма						
											Зачет		2				
											Зачет с оценкой						
											Экзамен		3				

#### 4.2. Содержание дисциплины «Техническая механика»

##### **Тема 1. Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.**

Предмет статики, задачи статики. Сила, точка и эквивалентные силы. Аксиомы. Силы, равномерно распределенные по дуге окружности. Сходящиеся силы. равнодействующая сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси. Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат. Сложение параллельных и антипараллельных сил. Пара сил и ее момент. Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки. Момент силы относительно точки и оси. Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат. Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу направленных в одну сторону. Сложение параллельных сил приложенных к твердому телу направленных в разные стороны (антипараллельные силы). Пара сил и ее момент. Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки.

##### **Тема 2. Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия различных систем сил.**

Возможные случаи приведения к равнодействующей сил произвольно расположенных в пространстве. Условие равновесия пространственной системы сил. Инварианты системы сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех параллельных сил. Понятие о статике определяемых и неопределяемых задачах. Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости.

##### **Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести.**

Эквивалентность пар. Векторный момент пары сил. Приведение системы сил к центру. Приведение системы сил, произвольно расположенных в пространстве к силе и паре. Главный вектор и главный момент. Вычисление главного вектора и главного момента.

#### **Тема 4. Кинематика точки и твердого тела.**

Введение в кинематику. Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Законы движения, траектории движения. Скорость и ускорение движения точки при координатном способе задания движения. Определение скорости и ускорения движения точки при естественном и векторном способах задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Частные случаи движения точки. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение твердого тела. Основное свойство поступательного движения. Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела.

#### **Тема 5. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.**

Равномерное и равнопеременное вращение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Векторное выражение скорости. Векторное выражение вращательного и центростремительного ускорения. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение плоскопараллельного движения. Теорема о скорости точек плоской фигуры. Графическо-аналитический метод определения скорости точек плоской фигуры. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Скорости нахождения мгновенного центра скоростей. Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр ускорения. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений. Модуль и направление поворотного ускорения.

#### **Тема 6. Динамика материальной точки. Динамика механической системы.**

Введение в динамику. Основные законы классической механики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения прямолинейного движения материальной точки. Криволинейное движение материальной точки. Динамика несвободной материальной точки. Связи и динамические реакции связей. Динамика относительного движения материальной точки. Введение в динамику системы. Силы, действующие на точки механической системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Моменты инерции твердого тела относительно плоскости, относительно оси и относительно полюса. Момент инерции однородного тонкого стержня относительно оси. Момент инерции однородной круглой пластины. Момент инерции однородного круглого цилиндра. Количество движения точки и системы точек. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Момент количества движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.

#### **Тема 7. Динамика твердого тела.**

Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Элементарная и полная работа силы. Примеры вычисления работы. Кинетическая энергия. Вычисление кинетической энергии системы. Кинетическая энергия поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для механической системы.



### **Тема 8. Основы аналитической механики.**

Аналитическая механика. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений.

### **Тема 9. Основы колебаний, основы удара.**

Теория удара. Явление удара. Действие ударной силы на материальную точку. Удар тела о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе. Прямой центральный удар двух тел.

### **Тема 10. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.**

Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты. Основные гипотезы и принципы. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения в сечении. Деформации

### **Тема 11. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.**

Понятие осевого растяжения (сжатия). Внутренние силы. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии. Испытания материалов при растяжении. Диаграмма растяжения материала. Механические характеристики материалов. Испытания на сжатие.

### **Тема 12. Геометрические характеристики плоских сечений.**

Статические моменты площади. Моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей. Моменты сопротивления

### **Тема 13. Основы теории напряженного и деформированного состояния.**

Напряженное состояние в точке тела. Виды напряженных состояний. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии. Критерии (теории) прочности

### **Тема 14. Сдвиг. Кручение.**

Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях стержня при сдвиге. Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечных сечениях стержня при кручении. Деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении

### **Тема 15. Изгиб.**

Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях. Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Жесткость при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси

### **Тема 16. Устойчивость равновесия деформируемых систем.**

Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Ф.С. Ясинского. Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений

### **Тема 17. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.**

Безмоментная теория тонкостенных оболочек. Уравнения безмоментной теории. Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения. Расчет толстостенных труб. Задача Ляме. Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах. Расчет толстостенных цилиндров по различным теориям прочности.

## 5. Образовательные технологии

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровневое (дифференцированное) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;
- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;
- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;
- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;
- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание (Изучить..., выполнить..., решить..., изготовить...)	Рекомендуемая литература (Указывается номер из раздела 7)	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
1	Тема 1. Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
2	Тема 2. Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия различных систем сил.	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
3	Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
4	Тема 4. Кинематика точки и твердого тела.	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
5	Тема 5. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	Изучение лекционного материала, подготовка	О: [1-5] Д: [1-4]	8

		Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	к защите лабораторной работы		
6	Тема 6. Динамика материальной точки. Динамика механической системы.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	к Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	6
7	Тема 7. Динамика твердого тела.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	к Изучение лекционного материала, подготовка к защите лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
8	Тема 8. Основы аналитической механики.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	к Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
9	Тема 9. Основы колебаний, основы удара.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	к Изучение лекционного материала, подготовка к защите лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	4
10	Тема 10. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка	к Изучение лекционного материала, подготовка к защите	О: [1-5] Д: [1-4]	10

		вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	лабораторной работы		
11	Тема 11. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	кИзучение лекционного материала, подготовка кзащиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	10
12	Тема 12. Геометрические характеристики плоских сечений.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	кИзучение лекционного материала, подготовка кзащиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	10
13	Тема 13. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	кИзучение лекционного материала, подготовка кзащиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	14
14	Тема 14. Сдвиг. Кручение.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	кИзучение лекционного материала, подготовка кзащиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	14
15	Тема 15. Изгиб.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации,	кИзучение лекционного материала, подготовка кзащиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]	11

		связанных темой	с		
16	Тема 16. Устойчивость равновесия деформируемых систем.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	к	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]  10
17	Тема 17. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.	Подготовка лабораторно-практическим занятиям. Подготовка вопросам промежуточной аттестации, связанных темой	к	Изучение лекционного материала, подготовка защиты лабораторной работы	О: [1-5] Д: [1-4]  10

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);

выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### **Текущая аттестация по дисциплине «Техническая механика».**

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

#### **Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика».**

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

**Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Техническая механика».** В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *лабораторно-практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *лабораторно-практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить бальную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).** Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Зачет, Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на экзамене – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно, на зачете – зачтено; незачтено.*

Зачет, экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

***Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

## Вопросы к зачету

- 1) Сила, точка, эквивалентные силы.
- 2) Аксиомы статики.
- 3) Связи. Реакции связей
- 4) Принцип освобождения от связей
- 5) Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.
- 6) Момент силы относительно точки и относительно оси
- 7) Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат
- 8) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в одну сторону
- 9) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в разные стороны
- 10) Пара сил и ее момент. Векторный момент пары сил. Эквивалентность пар.
- 11) Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки.
- 12) Возможные случаи приведения к равнодействующей сил, произвольно расположенных в пространстве.
- 13) Условие равновесия пространственной системы сил.
- 14) Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме.
- 15) Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил
- 16) Теорема о равновесии трех параллельных сил.
- 17) Понятие о статически определимых и неопределимых задачах.
- 18) Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости
- 19) Трение.
- 20) Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести.
- 21) Главный вектор и главный момент.
- 22) Вычисление главного вектора и главного момента.
- 23) Способы задания движения точки.
- 24) Законы движения, траектории движения.
- 25) Скорость и ускорение движения точки при координатном способе.
- 26) Определение скорости точки при естественном способе задания движения.
- 27) Касательное и нормальное ускорение.
- 28) Поступательное движение твердого тела.
- 29) Скорость и ускорение твердого тела.
- 30) Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела.
- 31) Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнение плоского движения твердого тела.
- 32) Теорема о скорости точек плоской фигуры.
- 33) Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.
- 34) Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоскопараллельном движении.
- 35) Мгновенный центр скоростей.
- 36) Мгновенный центр ускорений.
- 37) Основные случаи определения положения мгновенных центров скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении.
- 38) Сложное движение точки.
- 39) Теорема о сложении скоростей.
- 40) Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Модуль и направление кориолисова ускорения.
- 41) Сферическое движение твердого тела.
- 42) Основные законы классической механики.
- 43) Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 44) Первая (прямая) задача динамики точки.
- 45) Вторая (обратная) задача динамики точки.
- 46) Центр масс системы материальных точек.



- 47) Дифференциальные уравнения движения системы.
- 48) Теорема о движении центра масс.
- 49) Дифференциальные уравнения поступательного движения.
- 50) Моменты инерции твердого тела.
- 51) Количество движения точки и системы.
- 52) Элементарный и полный импульс силы
- 53) Теорема об изменении количества движения материальной точки.
- 54) Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 55) Момент количества движения материальной точки и системы материальных точек.
- 56) Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
- 57) Теорема об изменении кинетического момента.
- 58) Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
- 59) Работа силы. Примеры вычисления работ, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа пары сил (трения качения)
- 60) Кинетическая энергия.
- 61) Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки
- 62) Теорема об изменении кинетической энергии системы.
- 63) Потенциальное силовое поле и силовая функция.
- 64) Поверхности уровня, силовые линии
- 65) Потенциальная энергия.
- 66) Принцип Даламбера для материальной точки.
- 67) Принцип Даламбера для механической системы.

### **Вопросы к экзамену**

- 1) Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты
- 2) Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов
- 3) Метод сечений
- 4) Напряжения в сечении
- 5) Деформации. Виды деформаций
- 6) Осевое растяжение (сжатие).
- 7) Внутренние силы при растяжении и сжатии
- 8) Напряжения и деформации при растяжении и сжатии
- 9) Коэффициент Пуассона
- 10) Закон Гука. Модуль упругости I рода
- 11) Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии
- 12) Испытания материалов при растяжении
- 13) Диаграмма растяжения материала
- 14) Механические характеристики материалов
- 15) Испытания на сжатие
- 16) Статический момент площади
- 17) Момент инерции
- 18) Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей
- 19) Момент сопротивления
- 20) Напряженное состояние в точке тела
- 21) Виды напряженных состояний
- 22) Линейное напряженное состояние
- 23) Плоское напряженное состояние
- 24) Объемное напряженное состояние
- 25) Обобщенный закон Гука
- 26) Потенциальная энергия деформации
- 27) Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии

- 28) Критерии (теории) прочности
- 29) Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях стержня при сдвиге
- 30) Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге
- 31) Закон Гука при сдвиге
- 32) Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения
- 33) Напряжения в поперечных сечениях стержня при кручении
- 34) Деформации при кручении
- 35) Расчет на прочность и жесткость при кручении
- 36) Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях
- 37) Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня
- 38) Касательные напряжения при изгибе
- 39) Расчет на прочность при изгибе
- 40) Жесткость при изгибе
- 41) Дифференциальное уравнение изогнутой оси
- 42) Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия
- 43) Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений
- 44) Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности
- 45) Формула Ф.С. Ясинского
- 46) Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений
- 47) Безмоментная теория тонкостенных оболочек.
- 48) Уравнения безмоментной теории
- 49) Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения
- 50) Расчет толстостенных труб
- 51) Задача Ляме
- 52) Расчет толстостенных цилиндров по различным теориям прочности

### ***Контроль освоения компетенций***

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	зачет, экзамен	1-17	<i>ОПК-1, ОПК-4</i>

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины Технология металлов**

### **7.1. Учебная литература:**

#### **Основная литература**

1. Вронская, Е. С. Теоретическая механика (статика): учебное пособие / Е. С. Вронская, Г. В. Павлов, Е. Н. Элекина. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 140 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58835.html/>
2. Яковенко, Г. Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие / Г. Н. Яковенко. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 117 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>

3. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.И. Феодосьев. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. – 543 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93896.html>.
4. Куриленко Г.А. Основы сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Куриленко. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 139 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91296.html/>
5. Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2016. – 432 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60621.html/>

### Дополнительная литература

1. Кульгина, Л. М. Теоретическая механика: курс лекций / Л. М. Кульгина, А. Р. Закинян, Ю. Л. Смерек. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. -118с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62871.html/>
2. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Научная книга, 2012. - 159 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6345./>
3. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.И. Дедов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 221 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90919.html/>
4. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.Н. Кислов [и др.]. – Электрон. Текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 128 с.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68474.html/>

## 7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

### 7.3. Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС «Деканат»
- 1.5. Программный комплекс ММИС «Визуальная Студия Тестирования»
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.11. 1С Зарплата и Кадры
- 1.12. 1С Камин: расчет заработной платы
- 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.14. Справочно-правовая система «Консультант»
- 1.15. 1С Бухгалтерия

### 7.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Инженерно-технический институт располагает материально-технической базой (помещениями и оборудованием) для реализации дисциплины «Техническая механика» в соответствии с учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория 311, 406 оснащена следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

1. Шейхов Микаил Исаевич – ст. преп. кафедры «Нефтегазовое дело»

Программа одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 9 от «17» 06 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института

протокол № 10 от «21» 06 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 10 от «29» 06 2022 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой