

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)  
  
**Е. Г. Воскресенский**  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
«*25*» *марта* 20*22* г.

  
**Е. Г. Воскресенский**  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
«*28*» *марта* 20*22* г.

  
**Д. В. Ташчинская**  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
«*28*» *августа* 20*22* г.

(подпись) (И. О. Фамилия)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Техническая механика
Индекс:	ОП.03
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3,4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 26.07.2022 г. № 610.

Разработчик Артеева Я.М., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>15.05.2023</u> № <u>07</u>	<u>Артеева Я.М.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>15.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина</u> <u>И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>26.03.2023</u> № <u>06</u>	<u>Артеева</u> <u>Я.М.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>24.03.24</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина</u> <u>И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

З

И. В. Чурилина

Рябева

А. Н. Рябева

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Техническая механика»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Техническая механика»	6
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Техническая механика»	12
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Техническая механика»	14

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Техническая механика» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.1 Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 1.2 Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 1.3 Обеспечивать выполнение работ по планово-предупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 1.5 Обеспечивать выполнение работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1	-определять напряжения в конструктивных элементах; -определять передаточное отношение; -проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; -проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; -производить расчеты на сжатие, срез, смятие; -производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость; -собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам; -читать кинематические схемы;	-виды движения и преобразующие движения механизмы; -виды износа и деформаций деталей и узлов; -виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; -кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройства передач; -методику расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций; -методику расчета на сжатие, срез и смятие; -назначение и классификация подшипников; -характер соединения основных сборочных единиц и деталей; -основные типы смазочных устройств; -типы, назначение, устройство редукторов; -трение, его виды, роль трения в технике; -устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;

### 1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины

учебная нагрузка обучающегося - 140 часов, в том числе:

аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 114 часов;

самостоятельная работа обучающегося- 8 часов;

консультации – 6 часов;

промежуточная аттестация -12 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	140
<b>Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	114
В том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	60
лабораторные занятия	4
практические занятия	50
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	8
<b>Промежуточная аттестация</b>	12
<b>Консультации</b>	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	1 семестр	16/-/16/6
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>		<b>6/8</b>
<b>Тема 1.1</b> Основные положения и аксиомы статики Плоская система сходящихся сил	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
	1. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. 2. Сила и ее характеристики. Система сил, эквивалентные системы. 3. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. 4. Связи и их реакции. 5. Система сходящихся сил. Сложение плоской системы сходящихся сил, геометрическое условие равновесия.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1. Практическая работа №1 Определение усилий в стержнях простейшей стержневой конструкции.	2
<b>Тема 1.2</b> Плоская система произвольно расположенных сил	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	1. Приведение силы к точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. 2. Главный вектор и главный момент системы. 3. Теорема Вариньона. Условие равновесия системы. 4. Балочные системы. Разновидности опор и виды нагрузок. 5. Пара сил и ее характеристики. Эквивалентность пар сил. 6. Сложение пар сил. Условие равновесия. 7. Момент силы относительно точки.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1. Практическая работа №2 – Определение опорных реакций балки на двух опорах при действии вертикальных и наклонных нагрузок.	4
<b>Тема 1.3</b> Реальные связи	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
	1. Связи с трением. 2. Трение скольжения и его законы. 3. Условия самоторможения.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическая работа №3 – Решение задач по теме «связи с трением».	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	1.Решение вариативных задач по теме 1.3.	2
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>		
<b>Тема 2.1</b> Основные положения	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Деформируемое тело, упругость и пластичность.	2
	2. Метод сечений. Виды нагрузок.	
	3. Реальный объект и расчетная схема. 4. Основные гипотезы и допущения.	2
	5. Внутренние силовые факторы. Напряжение полное, нормальное и касательное.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2
<b>Тема 2.2</b> Растяжение и сжатие	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Нормальные силы и напряжения в поперечном сечении бруса.	2
	2. Продольная и поперечная деформации.	
	3. Определение перемещений поперечных сечений.	
	4. Закон Гука. Напряженное состояние при одноосном растяжении. 5. Метод расчета по предельным состояниям.	
<b>Тема 2.3</b> Механические испытания материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Методы механических испытаний материалов.	2
	2. Механические характеристики прочности.	
	3. Предельное напряжение. Понятие о наклепе. Явление ползучести. Релаксация. Допускаемое напряжение. 4. Статические испытания материалов.	
<b>Тема 2.4</b> Расчеты на прочность при растяжении (сжатии)	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическая работа №4 – Подбор сечений стержней из расчета на прочность	4
<b>Тема 2.5</b> Срез и смятие	<b>Содержание учебного материала</b>	6
	1. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. 2. Примеры расчета заклепочных, болтовых, клеевых, сварных соединений и сопряжений деревянных элементов на врубках по предельному состоянию.	2
	<b>Практические занятия</b>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	1. Практическая работа №5 – Расчет болтовых, сварных, клеевых соединений на срез и смятие.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
	1.Решение вариативных задач по теме 2.5.	4
	<b>2 семестр</b>	<b>44/4/34/2</b>
<b>Тема 2.6</b> Изгиб прямого бруса	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса при прямом чистом изгибе.	2
	2. Поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом для различных видов нагружения статически определимых балок.	2
	3. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Наибольшие нормальные напряжения растяжения и сжатия. Эпюры нормальных напряжений в сечении.	2
	4. Касательные напряжения при изгибе и их эпюры. Расчет балок на прочность.	2
	5. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Примеры определения линейных и угловых перемещений сечений статически определимых балок методом Мора с применением правила Верещагина	2
	6. Условие жесткости и практический расчет балок на надежность при изгибе по второй группе предельных состояний.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>
	Практическая работа №6 – Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки. Подбор сечения прокатной двутавровой балки.	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	1.Решение вариативных задач по теме 2.6.	2
<b>Тема 2.7</b> Устойчивость центрально-сжатых стержней	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
	1. Устойчивая и неустойчивая форма равновесия.	2
	2. Явление продольного изгиба. Критическая сила. Критическое напряжение.	
	3. Гибкость стержня.	
	4. Пределы применения формулы Эйлера. Предельная гибкость.	2
	5. Расчет центрально сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с применением коэффициента продольного изгиба.	2
	<b>Практические занятия</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	1. Практическая работа №7 – Определение допустимого значения центрально-сжимающей силы. Подбор сечения центрально-сжатой составной стойки.	6
<b>Раздел 3. Детали машин</b>		
<b>Тема 3.1</b> Основы проектирования деталей машин	<b>Содержание учебного материала</b>	6
	1. Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин.	2
	2. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности в машиностроении.	2
	3. Шероховатость поверхностей деталей машин. Допуски и посадки. Трение в машинах, его виды и роль в технике	2
<b>Тема 3.2</b> Передачи	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Функциональные передачи.	2
	2. Цепные передачи.	2
	3. Ременные передачи.	2
	4. Зубчатые передачи.	2
	5. Передача винт – гайка.	2
	6. Червячные передачи.	2
	7. Типы, назначение и устройство редукторов	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическая работа №8- Расчёт основных параметров привода.	4
	Практическое занятие № 9– Расчет зубчатых передач. Расчет редукторов.	6
	<b>Лабораторная работа</b>	
	Лабораторная работа №1 Определение основных параметров зубчатой передачи.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2
<b>Тема 3.3</b> Валы и оси Подшипники	<b>Содержание учебного материала</b>	10
	1. Назначение, конструкции и материалы валов.	2
	2. Критерии работоспособности и расчета.	
	3. Конструкции и назначение подшипников.	2
	4. Установка, смазка и уплотнение.	2
	<b>Практические занятия</b>	8
	Практическая работа №10 – Расчет и подбор подшипников.	6
	Практическая работа №11 – Расчет на статическую прочность и жесткость.	6

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Консультации</b>		6
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		12
<b>Всего:</b>		140

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличие учебного кабинета социально-экономических дисциплин.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, стеллаж для оборудования, доска учебная, учебно - методическая документация.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Котов, А. А. Основы технической механики : учебно-методическое пособие / А. А. Котов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0995-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/124123>  
<https://znanium.com/catalog/product/1902162>
- Дукмасова, И. В. Основы технической механики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. В. Дукмасова. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 168 с. — ISBN 978-985-7253-72-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125440>
- Сопротивление материалов : учебное пособие для СПО / Н. И. Дедов, Н. А. Глазунова, И. Е. Адеянов, В. Н. Исуткина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-1255-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106852>
- Мовнин, М. С. Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под редакцией П. И. Бегун. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 287 с. — ISBN 978-5-7325-1087-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94833>
- Королев, П. В. Техническая механика : учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/88496>
- Калентьев, В. А. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98670>
- Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896828>

- Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>
- Техническая механика. Курсовое проектирование : учебное пособие / Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий, С.Ф. Вольвак, В.Д. Несвит. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015658-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215061>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROFобразование

-

**• 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости в форме оценивания практических работ, лабораторных работ, тестирования и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

<b>Результаты обучения<sup>1</sup></b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>Знать:</b>		
-виды движения и преобразующие движения механизмы;	Демонстрирует знания видов движения и преобразующих движения механизмов.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 8,10
-виды износа и деформаций деталей и узлов;	Демонстрирует знания видов износа и деформаций деталей и узлов.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 4-7
-виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Демонстрирует знания об основных соединениях деталей машин, основных механических передачах и их условных обозначениях.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 8
-кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройства передач;	Демонстрирует знания основных понятий и принципов конструирования деталей.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 8-10
-методику расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций;	Демонстрирует обоснованный выбор методики выполнения расчета на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 1,2,4-7
-методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Демонстрирует обоснованный выбор методики выполнения расчета на сжатие, срез и смятие.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 5
-назначение и классификация подшипников;	Демонстрирует знания о назначении и классификации подшипников	Экспертная оценка выполненного практического задания № 9
-характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Демонстрирует знания о характере соединения основных сборочных единиц и деталей	Экспертная оценка выполненного практического задания № 2

-основные типы смазочных устройств;	Демонстрирует знания об основных типах смазочных устройств.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 8
-типы, назначение, устройство редукторов;	Демонстрирует знания о типах, назначении и устройстве редукторов.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 8
-трение, его виды, роль трения в технике;	Демонстрирует знания о трении, его видах и роли трения в технике.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 3
-устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.	Демонстрирует знания устройства и назначения инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 1,2,3
<b>Уметь:</b>		
-определять напряжения в конструктивных элементах;	Выполнение расчетов по определению напряжений в конструктивных элементах.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 4-7
-определять передаточное отношение;	Выполнение расчетов по определению передаточного отношения.	Экспертная оценка выполненного практического задания № 8
-проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Проектирование деталей и сборочных единиц общего назначения. Выбор формы поперечных сечений осуществлен рационально и в соответствии с видом сечений.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 6–10
-проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	Демонстрирует умения проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 9,10
-производить расчеты на сжатие, срез, смятие;	Проектировочный и проверочный расчеты выполнены точно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполненного практического задания № 5
-производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость;	Выполнение расчетов на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформации, правильно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 1,2,4,7

-собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	Демонстрирует умения собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам.	Экспертная оценка выполненных практических заданий № 9,10
-читать кинематические схемы.	Кинематический расчет передач выполнен точно и в соответствии с алгоритмом по кинематической схеме механизма	Экспертная оценка выполненного практического задания № 8

#### 4.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика»

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Техническая механика» является экзамен.

Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

**Теоретические вопросы** отображают теоретическую часть освоения программы дисциплины.

Примерные вопросы:

1. Основные понятия статики.
2. Связи и их реакции.
3. Аксиомы статики.
4. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения сил.
5. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом. Условие равновесия.
6. Пара сил. Свойства пар. Условие равновесия системы пар сил.
7. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом. Условие равновесия.
8. Проекция силы на ось.
9. Равнодействующая системы параллельных сил. Центр параллельных сил.
10. Координаты центра тяжести плоских составных сечений.
11. Сила тяжести. Центр тяжести тела.
12. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки.
13. Скорость точки. Виды движения в зависимости от скорости.
14. Ускорение точки. Виды движения в зависимости от ускорения.
15. Поступательное движение твердого тела. Виды движения.
16. Сила инерции. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики.
17. Аксиомы динамики. Задачи динамики.
18. Момент силы относительно точки. Приведение силы к точке.
19. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение системы сил к точке.
20. Вращательное движение твердого тела. Виды движения.
21. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
22. Балочные системы. Классификация нагрузок. Виды опор.
23. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.
24. Испытание материалов на растяжение.
25. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении.
26. Напряжения при кручении. Условие прочности. Виды расчетов.
27. Деформации при кручении. Условие жесткости. Виды расчетов.



28. Условие прочности при растяжении и сжатии. Виды расчётов.
29. Срез. Условие прочности. Расчеты на срез.
30. Внутренние силовые факторы. Напряжения.
31. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы.
32. Напряжения при растяжении и сжатии. Построение эпюр.
33. Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе
34. Условие прочности при изгибе. Виды расчетов.
35. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов.
36. Силы внешние и внутренние. Способы их определения. Метод сечений.
37. Смятие. Условие прочности. Расчеты на смятие.
38. Продольные силы. Построение эпюр.
39. Закон Гука при растяжении и сжатии. Определение перемещений поперечных сечений.
40. Правила построения эпюр при изгибе
41. Подбор и расчет шлицевых соединений.
42. Муфты. Назначение. Основные типы
43. Передача винт-гайка. Применение. Достоинства и недостатки
44. Фрикционные передачи и вариаторы
45. Основные геометрические и силовые соотношения прямозубых цилиндрических передач.
46. Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических и шевронных передач.
47. Конические зубчатые передачи. Основные геометрические и силовые соотношения
48. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Расчет.
49. Валы и оси. Классификация валов и осей. Расчеты.
50. Червячные передачи. Основные геометрические и силовые соотношения.
51. Механизм. Машина. Классификация машин.
52. Детали и сборочные единицы, их виды.
53. Подбор шпонок и расчет шпоночных соединений.
54. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
55. Передача. Классификация передач.
56. Шпоночные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки
57. Виды цепей в цепных передачах. Подбор цепей и расчет
58. Шлицевые соединения. Классификация. Достоинства и недостатки.
59. Ременные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
60. Клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Расчет.
61. Ремни и шкивы ременных передач (материал и форма поверхности).
62. Подшипники качения. Конструкция. Классификация. Расчет.
63. Подшипники скольжения. Классификация. Материалы.
64. Цепные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
65. Резьбовые соединения.

**Практическое задание** состоит из задачи, которая является частью практической или лабораторной работы из курса изучения дисциплины «Техническая механика».

Примерная тематика практических заданий:

1. Решение задач с использованием уравнений равновесия ПССС;
2. Определение опорных реакций;
3. Нахождение центра тяжести плоской фигуры;
4. Решение задач по теме «Кинематика»;
5. Решение задач по теме «Динамика»;
6. Расчёты на прочность;
7. Растяжение и сжатие, построение эпюр;
8. Проверочные и проектировочные расчеты заклепочных соединений;

9. Построение эпюр крутящих моментов;
10. Расчеты на прочность при кручении;
11. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
12. Изгиб. Построение эпюр  $Q$  и  $M_{изг}$ ;
13. Определение кинематических и силовых соотношений в передачах редуктора;
14. Расчет цилиндрической зубчатой передачи;
15. Определение рабочих параметров цепной передачи;
16. Подбор подшипников;
17. Изучение конструкции редуктора.

#### **Критерии оценок:**

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся:

- Ответ по теоретическим вопросам дан в полной мере или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно построил эпюру, график или схему сопутствующие ответу.

Для оценки «отлично» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 100%.

**Оценка «хорошо»** ставится, если обучающийся:

- Ответ по теоретическим вопросам дан не в полном объёме, или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно построил эпюру, график или схему сопутствующие ответу.
- Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

Для оценки «хорошо» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 100%.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- при решении задачи билета допущены грубые ошибки в исходных уравнениях.
- при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- обучающийся показывает знание и понимание основных теоретических законов, но:
  - неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.
  - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, эпюрах, выкладках, исправленные после нескольких вопросов преподавателя.
  - обучающийся не справился с применением формул и законов при выполнении практического задания, но выполнил задания теоретического уровня по теме билета.
  - при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная

сформированность основных умений и навыков.

Для оценки «удовлетворительно» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 80 %.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- при решении задачи допущены грубые ошибки в исходных уравнениях или нет решения задачи, нет записей «дано», нет перевода в систему СИ.
- при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- допущены грубые ошибки, указанные в перечне.

Для оценки «неудовлетворительно» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 60 %.

### **Перечень ошибок:**

#### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения. Нет записи «дано» к задаче, нет перевода физических величин в систему СИ, не написано название применяемого закона или что находится в выражении (пример: Определяем момент относительно т.О :  $M = m \cdot L$ ,  $H \cdot M$ ).
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить эпюры и принципиальные схемы.

#### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности эпюр, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

#### **Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, эпюр, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.