

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 09:23:38

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков

« 23 » 06 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Механика»

**Направление подготовки**

20.03.01 Техносферная безопасность

**Направленность (профиль)**

«Пожарная безопасность»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки - 2022**

Грозный – 2022

## **1.Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - дать знания основных теоретических положений механики, ознакомить с общими законами данной дисциплины и показать применение этих законов к решению конкретных инженерных задач, формировать целостную систему инженерного мышления.

Задачи дисциплины: развитие у студентов логического мышления, овладения основными методами исследования и решения задач механики. Подготовка специалистов способных разбираться в огромном количестве находящихся в эксплуатации машин и механизмов пожарной безопасности, умеющих выбирать из них наиболее целесообразные для данного технологического процесса.

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

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к Блоку 1, обязательной части дисциплин (модулей).

Для изучения дисциплины требуется знание: высшая математика, физика. В свою очередь данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для курсов: гидрогазодинамика, теплотехника, электроника и электротехника, пожарная техника

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций (Таблица 1)**

**Таблица 1**

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>профессиональные</b>		
<p><b>ПК-1.</b> Способен проводить экспертизу разрабатываемой проектной документации в части соблюдения требований пожарной безопасности.</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Формирует заключение по исходно-разрешительной документации.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Разрабатывает специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности для зданий, сооружений, строений, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности.</p>	<p><b>- знать:</b></p> <p>-методы расчета на прочность и жесткость различных конструкций.</p> <p><b>- уметь:</b></p> <p>-применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов;</p> <p>- проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности;</p> <p>-проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач;</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры			
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФ О	ЗФО	ЗФ О
			2	3	2	3
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>99/2,7</b>	<b>24/0,7</b>	<b>99</b>		<b>24</b>	
В том числе:						
Лекции	32/0,9	12/0,3	32	34	6	6
Практические занятия (ПЗ)	16/0,4	12/0,3	16	34	6	6
Семинары (С)						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>117/3,3</b>	<b>192/5,3</b>	<b>60</b>	<b>57</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Расчетно-графические работы	36/1	50/1,4	30	20	30	20
Курсовой проект						
Темы для самостоятельного изучения	21/0,6	100/2,8	10	12	40	40
Подготовка к практическим занятиям	24/0,7	30/0,8	10	12	18	
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам						
Подготовка к зачету	36/1		36	36	8	
Подготовка к экзамену		36/1				36
Вид отчетности			Зач.	Экз.	Зач.	Экз
Общая трудоемкость дисциплины	<b>ВСЕГО в часах</b>	216	108		108	
	<b>ВСЕГО в з.ед.</b>	6	3		3	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
<b>2 семестр</b>					
1.	Статика	10		6	16
2.	Кинематика	10		4	14
3.	Динамика	12		6	18
<b>3 семестр</b>					
1.	Сопротивление материалов	18		8	26
2.	Детали машин	18		9	27

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Теоретическая механика</b>		
1	Статика	<p>1. Введение в статику. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, внутренние и внешние силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.</p> <p>2. Моменты силы относительно точки. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической и геометрической форме. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида уравнения равновесия). Сложение пар лежащих в разных плоскостях. Условия равновесия пар сил</p>

		<p>3. Моменты силы относительно оси. Векторный момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Векторный момент пары. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей. Условия равновесия твердого тела. Приведение произвольной пространственной системы сил к одной силе (главному вектору системы) и к одной паре (главному вектору-моменту). Условия равновесия произвольно пространственной системы сил.</p>
2	Кинематика	<p>4. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторные скорости и ускорения точки (график скоростей). Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение.</p> <p>5. Плоское движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения на поступательное и вращательное. Независимость угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Определение скорости любой точки. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорений полюса и точки при вращении вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).</p>
3	Динамика	6. Динамика точки и твердого тела.

		<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Решение первой и второй задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела, и их интегрирования.</p> <p>7. Моменты инерции плоских фигур и простейших тел. Общие формулы для моментов инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (Теорема Штейнера). Главные оси инерции. 2 часа.</p> <p>8. Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Момент количества движения точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела. Законы сохранения количества движения и момента количества движения. Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии системы (Теорема Кёнига). Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.</p> <p>9. Работа силы. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.</p>
<b>Сопротивление материалов</b>		
4	Растяжение и сжатие	<p>14. Введение. Значения и задачи курса сопротивление материалов. Физические свойства деформируемых тел: однородность, сплошность, изотропность, упругость, и пластичность. Схематизация объектов изучения: брус, пластина, оболочка, массив. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Деформации и</p>

		<p>перемещения.</p> <p>15.Растяжение и сжатие. Внутренние силы и напряжения. Эпюры нормальных сил и напряжений при растяжении и сжатии. Деформации продольные и поперечные. Законы Гука. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.</p>
5	Сдвиг и кручение	<p>16.Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение как вид поперечного нагружения круглого бруса. Эпюры внутренних сил при кручении. Касательные напряжения при кручении бруса. Определение диаметра вала из условий прочности и жесткости.</p>
6	Плоский изгиб	<p>17.Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Определение внутренних усилий (изгибающие моменты и поперечные силы) при изгибе. Построение эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Нормальные напряжения при чистом изгибе и расчеты на прочность. Касательное напряжение поперечном изгибе. Перемещение при изгибе и расчеты на жесткость.</p>
7	Расчет оболочек	<p>18.Тонкостенные и толстостенные оболочки, и их основные особенности. Определение напряжений в симметричных оболочках по безмоментной теории. Уравнение Лапласа. Расчет на прочность тонкостенных цилиндрических и сферических оболочек. Расчет тонкостенных цилиндров. Напряжение в сферических толстостенных сосудах. (самостоятельно)</p>
<b>Детали машин и основы конструирование</b>		

8	<p>Основы проектирования деталей машин.</p>	<p>19.Определение понятий: деталь, узел, агрегат. Виды нагрузок действующих на детали машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, теплостойкость, износостойкость. Расчет по контактным напряжениям. Кратная характеристика машиностроительных материалов и методов упрочения. Стандартизация и её значение. Основные принципы проектирования деталей машин.</p>
9	<p>Механические передачи вращательного движения.</p>	<p>20.Назначение и роль передач в технике. Принцип работы и краткая классификация механических передач. Основные характеристики передач. Виды зубчатых передач, их достоинства и недостатки. Основная теорема зубчатого зацепления. Основные геометрические и кинематические параметры эвольвентного зацепления. Определения КПД и передаточных чисел сложных зубчатых передач с неподвижными геометрическими осями. Критерии работоспособности и методы расчёта передач на прочность. Силы, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах. Материалы зубчатых колёс. Методы расчёта зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба. Особенности конструкции и расчёта конических зубчатых передач. Основные виды зубчатых редукторов и стандарты на их основные параметры.</p> <p>21.Ремённые передачи. Общие сведения о передачах, их краткая классификация, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика передач. Трение между ремнём и швом. Силы, действующие на вала ремённых передач. Критерии работоспособности и методы расчёта передач плоскими ремнями. Расчёт ремённых передач по тяговой способности. Особенности конструкции и расчёта клиноременных передач.</p>

10	Валы и оси, их опоры и соединения.	Общие сведения о валах и осях, их конструкции и материалы. Проектные и проверочные расчёты валов на статическую и усталостную прочность. Цапфы. Конструктивные формы цапф. Конструкции подшипниковых узлов.
11	Подшипники, муфты.	22.Подшипники скольжения. Назначение подшипников, их основные типы и области применения. Вкладыш подшипников и их материалы. Смазка подшипников скольжения. Методы расчёта подшипников скольжения. Подшипники качения. Назначение, конструкция, краткая классификация и области применения подшипников качения. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности). Муфты для валов. Назначение и краткая классификация муфт. Конструкции, работа и методы расчёта, отдельных видов муфт: втулочных, фланцевых, зубчатых, фрикционных, кулачковых, центробежных.

### 5.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1	статика	Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Моменты силы и пары. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической и геометрической форме. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида уравнения равновесия)

		Условия равновесия произвольно-пространственной системы сил.
2	кинематика	Кинематика точки. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение.
		Плоское движение твердого тела Определение скоростей точек с помощью МЦС Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорений полюса и точки при вращении вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).
3	динамика	Динамика точки твердого тела. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Решение первой и второй задачи динамики точки.
		Моменты инерции плоских фигур и простейших тел. Общие формулы для моментов инерции
		Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Момент количества движения точки и системы Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии системы
		Работа силы Мощность. Примеры вычисления работы силы. Работа силы, приложенной к твёрдому телу.

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Механика»**

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 108 часов; ЗФО 216 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является выполнение РГР. После собеседования и защиты РГР тема считается усвоенной. Самостоятельные работы по механике представляют собой решение задачи, которые выполняются по мере прохождения курса. Задания на самостоятельные работы индивидуальные. Они представлены в вариантах.

### **Перечень тем для расчетно-графических работ**

1. Определение реакции опор составной конструкции.
2. Кинематика точки.
3. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных и переменных сил.
4. Кручение валов круглого поперечного сечения.
5. Изгиб балки.
6. Расчет зубчатых колес цилиндрического прямозубого редуктора.

### **Вопросы для самостоятельного изучения**

<b>№№ п/п</b>	<b>Темы для самостоятельного изучения</b>
1	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести.
2	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.
3	Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное, переносное и относительное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Определение Кориолисова ускорения. Случай поступательного и вращательного переносного движения. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение

	вращения тела вокруг параллельных осей
4	Прямолинейные колебания точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
5	Потенциальная энергия. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Примеры вычислений силовых функций. Силовая функция и потенциальная энергия системы сил. Закон сохранения механической энергии для точки и для механической системы.
6	Динамический анализ механизмов. Задачи силового расчета. Силы, действующие на звенья механизмов. Диаграммы сил, работ и мощностей. Определение сил инерции звеньев. Метод замещающих точек. Трение в механизмах.
7	Энергетические характеристики механизмов. Режимы движения механизмов. Механический КПД. Определение КПД механизма. Приведенные силы и моменты, приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии.
8	Кинематика рядного зубчатого механизма. Формула Виллиса для планетарных механизмов. Кинематическое исследование типовых планетарных механизмов графическим и аналитическим методами.
9	Виды кулачковых механизмов и их особенности. Основные параметры кулачковых механизмов. Структура кулачкового механизма. Кинематический анализ кулачкового механизма.

## 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие/Г.Н. Яковенко. –Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 117 с. — ISBN 978-5-9963-2971-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.
2. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. –124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
- 3.Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / Королев П.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388>.
- 4.Красюк А.М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 164 с. — ISBN 978-5-7782-2237-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45433.html>.
- 5.Саидов М.А., Балатханова Э.М., Бурсагов Р.А. Методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика». г. Грозный: 2019.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к 1 рубежной аттестации

1. Что изучает статика?
2. Дайте определение понятию – механическая сила.
3. Что называется абсолютно твердым телом?
4. Что такое система сил? Перечислите известные Вам системы сил.
5. Что называется равнодействующей системы сил?
6. Назовите аксиомы статики.
7. Как складываются вектора сил?
8. Как разложить вектор силы на составляющие в пространстве?
9. Какая система сил называется сходящейся?
10. Запишите аналитические и изобразите геометрические условия равновесия тела, находящегося под действием сходящейся системы сил.
11. Дайте определение моменту силы относительно точки.
12. Дайте определение моменту силы относительно оси.
13. Запишите выражение момента силы относительно точки в виде векторного произведения.
14. Какая существует связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно точки, лежащей на этой оси?
15. Сформулируйте теорему Вариньона.
16. Дайте определение паре сил.
17. Чему равен момент пары?
18. Сформулируйте теорему эквивалентности пар и следствия из этой теоремы.
19. Сформулируйте теорему о параллельном переносе силы (теорему Пуансо).
20. Запишите варианты приведения плоской произвольной системы сил к простейшему виду.
21. Запишите основную (первую) и две не основные (вторую и третью) формы равновесия для плоской произвольной системы сил.
22. Дайте определение статически определимым и статически неопределимым системам.
23. Запишите варианты приведения пространственной произвольной системы сил к простейшему виду.
24. Запишите условия равновесия тела, находящегося под действием пространственной произвольной системы сил.
25. Что изучает кинематика?
26. Что называется траекторией точки?
27. Какие существуют способы задания движения точки?
28. Чему равен и как направлен в пространстве вектор скорости?
29. Как по проекциям скорости найти её модуль (величину) и направление?

30. Чему равен и как направлен в пространстве вектор ускорения?  
 31. Как по проекциям ускорения определить его модуль и направление в пространстве?  
 32. Чему равны проекции точки на касательную и главную нормаль к траектории?  
 33. В каких случаях нормальное ускорение точки равно нулю?  
 34. В каких случаях касательное ускорение точки равно нулю?  
 35. Какое движение точки называется равномерным? Равнопеременным?

### Образец билета к 1 рубежной аттестации

#### Теоретическая механика

#### Карточка №1

1. Что показывает данная формула:  $\sum_{k=1}^n \vec{F}_{kZ} = 0$ ;

а) алгебраическую сумму проекции всех сил действующих на тело на координатную ось  $OX$ ;

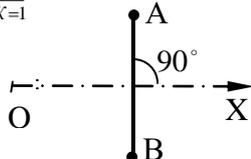
б) движение тела по отношению к которому рассматривается равновесие не происходит по направлению координатной оси  $OZ$ .

в) условие равновесия тела относительно координатной оси  $OY$ .

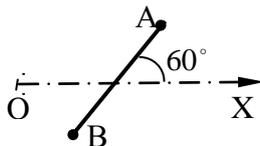
4балла

2. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находиться в равновесии?

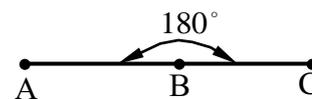
$$(a) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



$$(б) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



$$(в) \begin{cases} \sum_{K=1}^n m_A(F_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_C(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



4балла

3. Укажите правильные выражения из трех приведенных способов задания движения точки (векторный, координатный, естественный).

$$a) \vec{F} = \vec{a} \cdot \vec{b}; \quad \vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k};$$

$$x = f(y);$$

$$b) \vec{r} = \vec{r}(t); \quad x = f_1(t); \quad y = f_2(t); \quad z = f_3(t); \quad s = f(t);$$

$$в) \vec{r} = f(\vec{a} \cdot \vec{b}); \quad x = f_1(t); \quad y = f_2(t); \quad z = f_3(t); \quad s = f(t);$$

4. Точка движется по окружности радиус которой  $R=50\text{м}$ , со скоростью  $V = 2t$ .

Определить модуль полного ускорения в момент времени  $t = 5\text{с}$ .

$$\text{Ответ: } 2,83 \frac{\text{м}}{\text{с}^2};$$

4балла

12баллов

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. Перечислите основные свойства поступательного движения твердого тела.
3. Какими уравнениями задается поступательное движение тела?
4. Какое движение твердого тела называется вращательным вокруг неподвижной оси?  
Каковы траектории точек тела при этом движении?
5. Какими уравнениями задается вращательное движение тела вокруг неподвижной оси?
6. Какие зависимости существуют между углом поворота, угловой скоростью и угловым ускорением тела?
7. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
8. Как определяется скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
9. Как определяется ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?  
Как направлены и чему равны его составляющие?

10. Какое движение твердого тела называется плоско-параллельным?
11. Какими уравнениями задается плоско-параллельное движение тела?
12. Как по уравнениям движения плоской фигуры найти скорость точки, принятой за полюс и угловую скорость фигуры?
13. Зависит ли поступательное перемещение плоской фигуры и её вращение от выбора полюса?
14. Как связаны между собой скорость произвольной точки плоской фигуры и скорость её точки, принятой за полюс?
15. Что называется мгновенным центром скоростей (м.ц.с.) плоской фигуры и как он определяется в различных случаях?
16. Где находится м.ц.с. плоской фигуры, совершающей мгновенно поступательное движение?
17. Сформулируйте основные понятия и определения динамики .
18. Сформулируйте законы Ньютона .
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки на естественные оси координат.
20. Прямая и обратная задачи динамики.
21. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (Теорема Штейнера).
22. Механическая система. Центр масс механической системы.
23. Теорема о движении центра масс механической системы.
24. Две меры механического движения.
25. Импульс силы.
26. Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки.
27. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов).
28. Работа. Мощность. Примеры вычисления работы.
29. Количество движения мех. системы. Теорема об изменении количества движения системы
30. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

## **Образец билета к 2 рубежной аттестации**

***Механика***

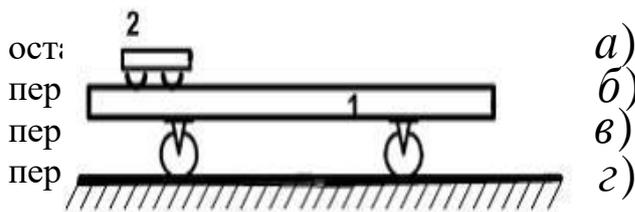
**Карточка №20**

1. Какое понятие рассматривается для характеристики действия, оказываемого на тело силой за некоторый промежуток времени ?

- a) работа силы ;
- б) импульса силы ;
- в) вектора силы ;

2 балла

2. Платформа массой  $m_1 = 80$  кг и длиной  $AB=l=6$  м стоит на гладкой горизонтальной плоскости. На платформе в положении А находится тележка массой  $m_2 = 40$  кг. Если тележка под воздействием внутренних сил переместится в положение В, то платформа...



2 балла

3. Укажите формулу выражающую теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.

a)  $m\vec{V}_2 - m\vec{V}_1 = \sum_{k=1}^n \vec{S}_k;$

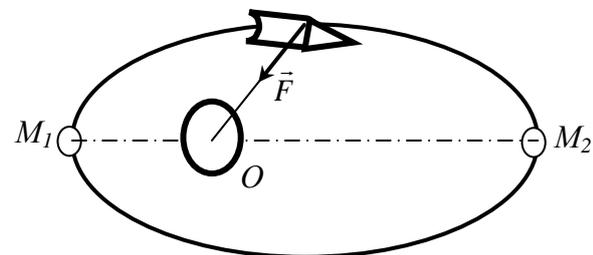
б)  $m\vec{a} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k;$

в)  $\frac{m\vec{V}_2^2}{2} - \frac{m\vec{V}_1^2}{2} = \sum_{k=1}^n A_k^e;$

г)  $\frac{d}{dt}(m\vec{V}) = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k;$

2 балла

4. Искусственный спутник  $M$  движется по эллипсу под действием силы притяжения к центру Земли  $O$ . Определить скорость  $V_2$  в наиболее удаленной точке  $M_2$  его траектории (в апогее) если скорость в наиболее близком положении  $M_1$  (в перигее) равна  $8$  км/с,  $OM_1=6500$  км и  $OM_2=6600$  км.



Ответ :  $V_2 = 7,9$  км/с; .

8 баллов

### Вопросы к зачету

1. Цели, задачи и основные разделы теоретической механики.
2. Аксиомы статики. Основные понятия и определения статики.
3. Свободное и несвободное твёрдое тело. Реакции связи.
4. Аналитическое и геометрическое условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно оси и точки.
6. Теорема о параллельном переносе силы (Лемма Пуансо).
7. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сил.
8. Условия равновесия произвольно плоской системы сил.
9. Пространственная система сил. Момент силы относительно центра как вектор.
10. Приведение пространственной системы сил к центру приведения.
11. Аналитические выражения главного вектора и главного векторного момента относительно декартовой системы координат.
12. Условия равновесия произвольно-пространственной системы сил в аналитической форме.
13. Векторный способ задания движения материальной точки.
14. Скорость и ускорение векторном способе задания движения материальной точки.
15. Координатный способ задания движения материальной точки.
16. Скорость и ускорение координатном способе задания движения материальной точки.
17. Естественный способ задания движения материальной точки.
18. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения материальной точки.
19. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
20. Плоскопараллельное движение твердого тела.
21. Определение скорости любой точки плоской фигуры при плоскопараллельном движении.
22. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела при плоскопараллельном движении.
23. Мгновенный центр скоростей.
24. Частные случаи определения скоростей методом мгновенного центра скоростей при плоскопараллельном движении.
25. Ускорение при плоскопараллельном движении твёрдого тела.
26. Мгновенный центр ускорений.

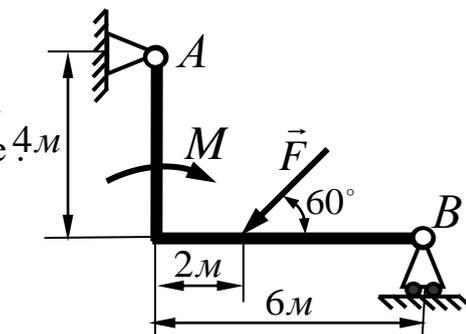
27. Частные случаи определения ускорений методом мгновенного центра ускорений при плоскопараллельном движении.
28. Зависимость линейной и угловой скорости при вращательном движении твердого тела.
29. Зависимости линейных и углового ускорения при вращательном движении твердого тела.
30. Основные понятия и определения динамики. Законы Ньютона.
31. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на декартовы оси координат.
32. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на естественные оси координат.
33. Прямая и обратная задачи динамики.
34. Механическая система. Внешние и внутренние силы.
35. Центр масс механической системы. Координаты центра масс механической системы.
36. Теорема о движении центра масс механической системы.
37. Закон сохранения центра масс механической системы.
38. Две меры механического движения.
39. Импульс от постоянной и переменной силы.
40. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
41. Момент количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки дифференциальной и интегральной форме.
42. Вектор количества движения механической системы. Теорема об изменении вектора количества движения механической системы.
43. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы дифференциальной и интегральной форме.
44. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы.
45. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения.
46. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.
47. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
48. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

**Образец билета к зачету**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ № 1**  
**По дисциплине: «Механика»**

- 1 . Связи. Виды связей. Силы реакции связей.
2. Ускорение точки. Определение ускорения при векторном, координатном и естественном способах движения точки.
3. Задача:

Определить реакции опор заданной конструкции , если  $M = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $F = 5 \text{ кН}$ .  
Необходимые размеры указаны на рисунке



Преподаватель каф.ПМи ИГ Махматхаджиева

## 7.2 Вопросы к первой рубежной аттестации (3 семестр)

1. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки, поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
2. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе балки.
3. Уравнение Лапласа используемой при расчёте тонкостенных сосудов.
4. Вывод закона парности касательных напряжений при сдвиге.
5. Методика расчёта валов при совместном действии изгиба с кручением.
6. Расчёт на прочность толстостенных цилиндров.
7. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба.
8. Распределённые и сосредоточенные нагрузки
9. Чистый и поперечный изгиб.
10. Основные гипотезы сопротивления материалов.
11. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
12. Изгиб с кручением круглых валов.
13. Определение продольных сил при растяжении и сжатии.
14. Напряжения возникающие в оболочке сферических толстостенных сосудов.
15. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях балки при изгибе.
16. Основные механические характеристики и свойства материалов.
17. Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр
18. Задачи и методы расчётов в курсе сопротивления материалов.
19. Моменты инерций плоских сечений.
20. Расчёты на прочность и жёсткость круглых валов.
21. Формула проверочного расчёта на прочность вала по опасному сечению, при совместном действии изгиба с кручением
22. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
23. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте консольной балки на изгиб.
24. Статические моменты сечения.

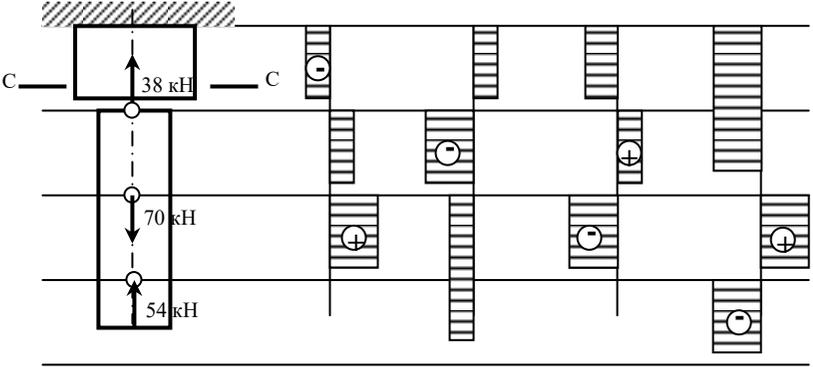
25. Продольная и поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.
26. Расчётные модели (схемы) . Механическое напряжение.
27. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге.
28. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости .
29. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
30. Деформация. Типы деформаций.
31. Третья и четвёртая теории прочности.
32. Напряжения при изгибе и расчёт брусьев на прочность.
33. Закон Р.Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
34. Кручение. Расчёт на прочность вала при кручении.
35. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.
36. Виды напряжённого состояния .
37. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
38. Условие прочности растяжения (сжатия) стержня. Задачи решаемые на прочность стержня.

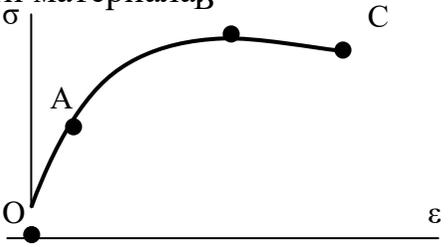
### Образец билета к 1 рубежной аттестации

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1	Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>В</span> <span>С</span> <span>Д</span> </div>	А	1

$F_2=1000 \text{ мм}^2$

$F_1=500 \text{ мм}^2$

		B	2
2	Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникающую в поперечном сечении.	C	3
3	Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.	D	4
4	Чему равен коэффициент запаса прочности в сечении С-С бруса, если механические характеристики материала: $\sigma_T=220$ МПа; $\sigma_B=400$ МПа? Использовать результаты, полученные при ответе на вопрос 3.	-16	1
5	Определить удлинение стального стержня длиной 3 м, нагруженного силой 240 кН; площадь поперечного сечения $10,9 \text{ см}^2$ . Модуль упругости материала $2 \cdot 10^5$ МПа.	-38	2
		70	3
		-54	4
		-38 МПа	1
		-22 МПа	2
		16 МПа	3
		21 МПа	4
		18,2	1
		10	2
		4,2	3
		7,4	4
		3,5 мм	1
		3,3 мм	2
		$12 \cdot 10^{-4}$ мм	3
		$12 \cdot 10^{-3}$ мм	4

6	<p>Какой отрезок диаграммы растяжения соответствует зоне упругости материала?</p> 	AB	1
		BC	2
		OA	3
		AC	4
7	<p>Способность элемента конструкции сопротивляться внешним воздействиям не разрушаясь.</p>	жесткость	1
		прочность	2
		упругость	3
		устойчивость	4
8	<p>Закон Гука гласит: 1) Свойства материала не зависят от формы и размеров тела и одинаковы во всех его точках; 2) Упругие свойства материала во всех направлениях одинаковы, т.е. материал тела обладает упругой изотропией; 3) Тело считается абсолютно упругим; 4) Деформация материала конструкции в каждой его точке прямо</p>	1	1
		2	2
		3	3

	пропорциональны напряжениям в этой точке.	4	4
--	---	---	---

### Вопросы ко второй рубежной аттестации (3 семестр)

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. Перечислите основные свойства поступательного движения твердого тела.
3. Какими уравнениями задается поступательное движение тела?
4. Какое движение твердого тела называется вращательным вокруг неподвижной оси? Каковы траектории точек тела при этом движении?
5. Какими уравнениями задается вращательное движение тела вокруг неподвижной оси?
6. Какие зависимости существуют между углом поворота, угловой скоростью и угловым ускорением тела?
7. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
8. Как определяется скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
9. Как определяется ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как направлены и чему равны его составляющие?
10. Какое движение твердого тела называется плоско-параллельным?
11. Какими уравнениями задается плоско-параллельное движение тела?
12. Как по уравнениям движения плоской фигуры найти скорость точки, принятой за полюс и угловую скорость фигуры?
13. Зависит ли поступательное перемещение плоской фигуры и её вращение от выбора полюса?
14. Как связаны между собой скорость произвольной точки плоской фигуры и скорость её точки, принятой за полюс?
15. Что называется мгновенным центром скоростей (м.ц.с.) плоской фигуры и как он определяется в различных случаях?
16. Где находится м.ц.с. плоской фигуры, совершающей мгновенно поступательное движение?
17. Каков закон распределения скоростей точек плоской фигуры относительно её мгновенного центра скоростей?

18. Ускорение какой точки плоской фигуры можно найти по уравнениям её движения?
19. Сформулируйте основные понятия и определения динамики .
20. Сформулируйте законы Ньютона .
21. Дифференциальные уравнения движения материальной точки на естественные оси координат
22. Прямая и обратная задачи динамики.
23. Механическая система. Центр масс механической системы.
24. Две меры механического движения.
25. Теорема о движении центра масс механической системы.
- 26 .Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки.
27. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов).
28. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
29. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
30. Теоремы динамики механической системы.

### Образец билета к 2 рубежной аттестации

№	<i>Вопрос</i>	<i>Вариант ответа</i>
1	Определить общее число зубьев пары цилиндрических зубчатых колёс, межосевое расстояние которых 240 мм, а модуль 5 мм.	1) 48 2) 96 3) 144

2	Назовите две основные кинематические характеристики механической передачи?	1) $P$ ; $w$ . 2) $v$ ; $T$ . 3) $n$ ; $F$ .
3	Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев $0,003$ м, а суммарное число зубьев 180 штук.	1) 240 мм; 2) 270 мм; 3) 300 мм;
4	Какой вид первоначального контактного напряжения возникает при сжатии двух цилиндров, с перпендикулярно расположенными осями?	1) по окружности 2) по линии 3) в точке
5	Чему равна окружная сила на ободе ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно $3200$ Н, а ведущей $1600$ Н?	1) $1600$ Н 2) $3200$ Н 3) $4800$ Н

## Вопросы к экзамену

1. Задачи и методы расчётов в курсе сопротивления материалов. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости .
2. Основные гипотезы сопротивления материалов.
3. Расчётные модели (схемы). Деформация, типы деформаций. Коэффициент Пуассона.
4. Внешние и внутренние силы. Распределённые и сосредоточенные нагрузки
5. Метод сечений. Механическое напряжение.
6. Растяжение и сжатие. Предельные и допускаемые напряжения.  
Коэффициент запаса прочности.
7. Определение продольных сил при растяжении и сжатии.
8. Основные механические характеристики и свойства материалов.
9. Условие прочности растяжения (сжатия) стержня. Задачи решаемые на прочность стержня.
10. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
11. Виды напряжённого состояния Зависимости напряжений и внутренних усилий в точке сечения тела при объёмном напряжённом состоянии.
12. Моменты инерций плоских сечений.
13. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
14. Деформация кручения. Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр.
15. Вывод формулы касательного напряжения в точке сечения вала при кручении.
16. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
17. Расчёт вала на прочность и жёсткость при кручении.
18. Плоский изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе.
19. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте балки на изгиб.
20. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
21. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки , поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
22. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе

балки..

23. Классификация деталей, узлов и механизмов
24. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Надежность, долговечность и работоспособность деталей.
25. Требования к машинам и деталям, надежность машин.
26. Циклы напряжений в деталях машин.
  
27. Механические передачи. Общие сведения о передачах. Назначение передач в машинах.
28. Принцип работы и краткая классификация механических передач
29. Основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления.
30. Цилиндрическая прямозубая передача. Передаточное отношение. Основные геометрические соотношения.
31. Материалы и термообработка зубчатых колёс.
32. Валы и оси. Конструктивные элементы валов и осей.
33. Проектировочный и проверочный расчёт валов.
34. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Конструкции подшипников. Достоинства и недостатки. Виды разрушения. Материалы.
35. Расчёт подшипников скольжения.
36. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности).

### **Образец экзаменационного билета**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. академика Д.М.Миллионщикова

БИЛЕТ **№ 4**

По дисциплине: «Механика»

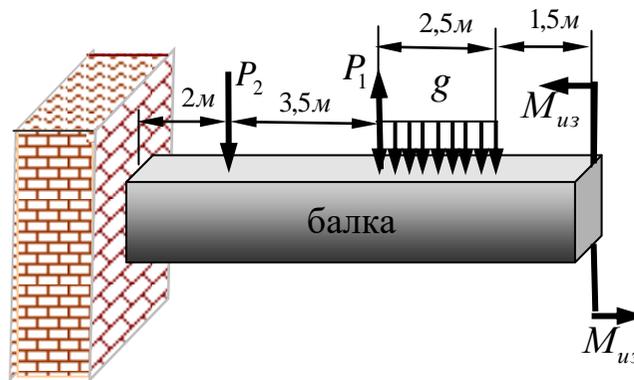
1. Основные гипотезы сопротивления материалов.

2. Основные силовые и кинематические соотношения в механических передачах

3. Задача:

Найдите участки на балке-консоль подверженным деформациям чистого изгиба, если заданы:

$$P_1 = 3 \text{ кН}; \quad P_2 = 5 \text{ кН};$$
$$g = 1,2 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \quad M_{из} = 2,5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$



Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_ от \_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.3. Текущий контроль**

**Образец тестового задания для текущего контроля**

№	Задание	Ответ	баллы
1	Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3 \text{ г}$ . Определите модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени $t = 3 \text{ с}$ .	3,6	2
		2,4	
		1,8	
2	Материальная точка движется из состояния покоя вниз по гладкой плоскости, которая	6,54	2

	наклонена под углом $10^\circ$ к горизонту. Определить, за какое время точка пройдет путь 30 м.	2,36	
		5,93	
3	На материальную точку массой $m=200\text{кг}$ , которая находится на горизонтальной поверхности, действует вертикальная подъемная сила $F = 10t^2$ . Определить время $t$ , при котором начнется движения точки.	14,0	4
		12,0	
		10,25	
4	Материальная точка массой $m=10\text{кг}$ движется по криволинейной траектории под действием силы $F = 0,4t$ . Определите касательное ускорение точки в момент времени $t=0,4$ с, когда угол между силой и вектором равен $30^\circ$ .	2,86	6
		1,39	
		0,54	
5	Материальная точка массой $m=7\text{ кг}$ движется в горизонтальной плоскости $Ox$ со скоростью $\vec{v} = 0,4t\hat{i} + 0,5t\hat{j}$ . Определите модуль силы, действующей на нее в плоскости движения.	2,36	6
		6,24	
		4,48	
6	Положение центра масс $C$ механической системы массой $m=50\text{кг}$ определяется радиус-вектором $\vec{r}_C = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$ . Определить статический момент масс этой системы относительно плоскости $Oxy$ .	250	2
		150	
		350	
7	Какую работу совершают действующие на материальную точку силы, если ее кинетическая энергия уменьшится с 50 до 25 Дж?	25	2
		-25	
		-50	
8	Модуль постоянной по направлению силы изменяется по закону $F = 5 + 9t^2$ . Найти модуль импульса этой силы за промежуток времени $\tau = t_2 - t_1$ , где $t_2 = 2\text{ с}$ , $t_1 = 0$ .	24	4
		34	
		46	
9	Материальная точка массой $m=2\text{ кг}$ скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы $F = 10\text{Н}$ , составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтальной плоскостью. Определить ускорение материальной точки, если коэффициент трения $f = 0,1$ .	3,60	6
		2,6	
		1,8	

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного
	менее 41 баллов (неудовлетворител	41-60 баллов (удовлетворител	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1. Способен проводить экспертизу разрабатываемой проектной документации в части соблюдения требований					

**пожарной безопасности.**

<p><b>- знать:</b>                  -методы расчета на прочность и жесткость различных конструкций.-                  -применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов;                  - проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности;                  -проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.</p>	<p align="center">Фрагментарные знания</p>	<p align="center">Неполные знания</p>	<p align="center">Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p align="center">Сформированные систематические знания</p>	<p align="center"><i>контролирующие материалы по дисциплине, в числе которых могут быть: контрольные работы, тестовые задания</i></p>
<p><b>уметь:</b>                  -применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов;</p>	<p align="center">Частичные умения</p>	<p align="center">Неполные умения</p>	<p align="center">Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p align="center">Сформированные умения</p>	
<p><b>владеть:</b>                  - навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач;</p>	<p align="center">Частичное владение навыками</p>	<p align="center">Несистематическое применение навыков</p>	<p align="center">В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p align="center">Успешное и систематическое применение навыков</p>	



## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при

необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература:

1. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие/Г.Н. Яковенко. –Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. –117 с. — ISBN 978-5-9963-2971-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.
2. Куриленко Г.А. Краткий курс прикладной механики: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. –124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. –Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91704.htm>
3. Шинкин В.Н. Теоретическая механика: динамика и аналитическая механика. Курс лекций / В.Н. Шинкин. –Москва: Издательский Дом МИСиС, 2011. — 206 с. — ISBN 978-5-87623-391-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56205.html>
4. Шинкин В.Н. Теоретическая механика. Статика и кинематика: курс лекций / В. Н. Шинкин. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56204.html>

## **9.2. Методические указания по освоению дисциплины (Приложение).**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;

настенный экран.

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория 1.16 для самостоятельной работы оборудованная стационарными компьютерами и интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V102.

### Методические указания по освоению дисциплины «Механика»

#### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов(модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическими информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Механика» состоит из 3 связанных между собою разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Механика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, тестами подготовка к индивидуальным консультациям с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий(лекция-дискуссия и др., формы).

Учебный материал структурирован, и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

#### Описание последовательности действий обучающегося

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10–15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема(10 -15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке(по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 -2 практические ситуации.

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

## **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

1. Ответить на вопросы плана практического занятия;
2. Проработать тестовые задания и задачи;
3. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающихся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Механика»-это углубление и расширение знаний в области строительных конструкций; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки

конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме.

Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие-это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

#### **Самостоятельная работа реализуется:**

- непосредственно в процессе аудиторных занятий- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### **Виды СРС и критерии оценок**

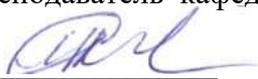
(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Расчетно-графическая работа
2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления, обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин(модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»

  
\_\_\_\_\_ Р.С. Махматхаджиева

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав.кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»

  
\_\_\_\_\_ М.А.Саидов

Зав. выпускающей каф. «Безопасность жизнедеятельности»

  
\_\_\_\_\_ М.С. Хасиханов

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_ М.А. Магомаева