

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Савченко Сергей Александрович

Должность: Заместитель начальника Дальневосточной пожарно-спасательной

академии-филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

учебно-научной работе

Дата подписания: 17.07.2025 16:02:42

Уникальный программный ключ:

eec85c61c10b2c390685a1b1e1e60a00cd448c84

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»  
Дальневосточная пожарно-спасательная академия**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

**Бакалавриат по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**направленность (профиль)  
«Пожарная безопасность»**

**Владивосток**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и выработка практических навыков, давать обоснованную инженерную оценку конструкции механизма или сооружения с точки зрения прочности, жесткости, устойчивости и надежности.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
ОПК-1	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

### Задача дисциплины:

– формирование комплекса знаний по определению сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему;  
– определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета;  
– определение законов движения материальных тел при действии сил механизма или сооружения с точки зрения прочности, жесткости, устойчивости и надежности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа

	<p>проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>
<p>УК-2 Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.</p> <p>УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.</p>
<p>ОПК-1 Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.</p>	<p>ОПК-1.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет выбирать современные средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками применения современных средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Пожарная безопасность»).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часа.

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е	часы	по семестрам
			2
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Контактная работа, в том числе		<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>90</b>	<b>90</b>
Лекции (Л)		26	26
Практические занятия (ПЗ)		64	64
Консультации перед экзаменом			
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
Зачет с оценкой			+

##### 4.2 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е	часы	по курсам	
			1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
Контактная работа, в том числе		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)		4	2	2
Практические занятия (ПЗ)		10		10
Консультации перед экзаменом				
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>130</b>	<b>34</b>	<b>96</b>
в том числе:				
Зачет с оценкой		+		+

##### 4.3. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
	Раздел 1 Теоретическая механика							
1.1	Элементы статики	22	4	12				6
1.2	Кинематика	20	4	10				6
1.3	Динамика	22	4	12				6
	Раздел 2 Сопротивление материалов							
2.1	Основные понятия и определения сопротивления материалов	14	2	6				6
2.2	Статически определимые и неопределимые стержневые системы	10	2	2				6
2.3	Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений	18	4	8				6
2.4	Прямой поперечный изгиб	12	2	4				6
2.5	Сложное сопротивление	12	2	4				6
2.6	Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней	14	2	6				6
	Зачет с оценкой						+	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>64</b>				<b>90</b>

**4.4 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для заочной формы обучения**

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
	Раздел 1 Теоретическая механика							
1.1	Элементы статики	18	2	2				14
1.2	Кинематика	16		2				14
1.3	Динамика	16		2				14
	Раздел 2 Сопротивление материалов							
2.1	Основные понятия и определения сопротивления материалов	16	2					14
2.2	Статически определимые и неопределимые стержневые системы	16		2				14
2.3	Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений	14						14
2.4	Прямой поперечный изгиб	16						16
2.5	Сложное сопротивление	16						16
2.6	Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней	16		2				14
	Зачет с оценкой						+	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>10</b>				<b>130</b>

## 4.5 Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

### РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

#### ТЕМА 1.1 Элементы статики

**Лекция.** Предмет теоретической механики. Понятие об абсолютно твердом теле. Предмет статики. Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Пара сил. Моменты силы относительно точки и оси. Связи и реакции связей. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Решение задач на определение реакций связей. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Главный вектор и главный момент сил. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Центр тяжести плоской фигуры. Определение центра тяжести плоской фигуры

**Практическое занятие.** Условия равновесия твердого тела под действием систем сил.

**Практическое занятие.** Решение задач на определение реакций связей, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 1.1 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на определение реакций связей. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 научится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Практическое занятие.** Центр тяжести плоской фигуры.

Тема 1.1 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на определение положения центра тяжести сложного сечения.

**Самостоятельная работа:** Изучить: сложение сил. Теорема о параллельном переносе силы. Аналитический способ задания и сложения сил. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Решение задач на определение реакций связей.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

#### ТЕМА 1.2 Кинематика

**Лекция.** Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения точки. Понятие о простейшем движении твёрдого тела, понятие плоского движения твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Методы исследования плоского движения. Траектория и скорость точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи определения МЦС.

**Практическое занятие.** Простейшие движения твёрдого тела.

**Практическое занятие.** Плоское движение твёрдого тела.

**Практическое занятие.** Определение кинематических параметров твёрдого тела, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности

Тема 1.2 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на различные способы задания движения точки и тела, определению кинематических параметров механического движения различных видов. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа.** Изучить: вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твёрдого тела. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры и её следствия. Мгновенный центр ускорений. Различные случаи определения положения МЦУ.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

### **ТЕМА 1.3 Динамика**

**Лекция.** Введение в динамику. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, без учёта сопротивления воздуха. Движение падающего тела с учётом сопротивления воздуха. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Методы решения основных задач динамики. Виды

колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие свободные колебания, вынужденные механические колебания. Свойства главных и главных центральных осей инерции. Вычисление осевых и центробежных моментов инерции твёрдого тела. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Понятие о теле переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Работа силы, приложенной к материальной точке. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Явление удара. Прямой центральный удар двух тел. Удар по вращающемуся телу. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа II рода. Кинетический потенциал. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы механической системы. Принципы кинестатики. Решение задач с применением принципов возможных перемещений и Даламбера. Общее уравнение динамики в обобщённых силах. Условия равновесия консервативной системы сил. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы в консервативном силовом поле

**Практическое занятие.** Первая и вторая задача динамики.

**Практическое занятие.** Теоремы об изменении количества движения материальной точки и количества движения механической системы

**Практическое занятие.** Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и об изменении кинетического момента механической системы.

**Практическое занятие.** Работа. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии.

**Практическое занятие.** Принцип возможных перемещений.

**Практическое занятие.** Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.

Тема 1.3 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач динамики, изучающей механическое движение тела с учетом всех действующих сил. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа.** Изучить: Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Виды

колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Понятие о теле переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Общее уравнение динамики в обобщённых силах. Условия равновесия консервативной системы сил. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы в консервативном силовом поле.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **РАЗДЕЛ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

### **ТЕМА 2.1 Основные понятия и определения сопротивления материалов**

**Лекция.** Основные понятия сопротивления материалов. Центральное растяжение – сжатие. Определение внутренних усилий. Построение эпюр продольных сил. Абсолютная и относительная продольная деформация. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Закон Гука для абсолютных деформаций. Закон Гука для нормальных напряжений. Определение напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии. Проверка прочности. Определение коэффициента запаса прочности. Решение задач на построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и деформаций. Проверка прочности при центральном растяжении-сжатии.

**Практическое занятие.** Закон Гука при центральном растяжении (сжатии).

**Самостоятельная работа.** Решение задач на определение продольной силы при центральном растяжении (сжатии). Закон Гука для абсолютных деформаций. Испытание на изгиб, ударный изгиб, кручение. Испытание на длительную прочность, ползучесть, усталость. Закон Гука для нормальных напряжений.

Тема 2.1 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на осевое растяжение-сжатие, с построением эпюр продольных сил, деформаций и нормальных напряжений. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.2. Статически определимые и неопределимые стержневые системы**

**Лекция.** Расчет статически определимых стержневых систем. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Метод сравнения деформаций. Условие и степень статической определимости. Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем. Расчет статически определимых систем по способу допускаемых нагрузок. Расчет статически неопределимых систем по способу допускаемых нагрузок.

**Практическое занятие.** Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 2.2 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению статически определимых и неопределимых стержневых систем. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.3 Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений**

**Лекция.** Сдвиг, срез, смятие. Геометрические характеристики сечений. Кручение. Основные понятия о деформациях среза и смятия. Практические расчеты на сдвиг и смятие. Расчет заклепок на срез. Расчет заклепок на смятие и листов на разрыв.

Геометрические характеристики плоских сечений. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения. Определение моментов инерции сечения.

Понятие кручения. Решение задач на расчет стержней, работающих на кручение. Правило знаков для крутящих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. Условие прочности при кручении.

**Практическое занятие.** Решение задач на определение геометрических характеристик плоских сечений, в ходе решения задач формируются

компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 2.3 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению методом сечений задач на простые виды деформации: сдвига, среза, смятия и кручения. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Практическое занятие.** Расчет стержней, работающих на кручение.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.4 Прямой поперечный изгиб**

**Лекция.** Общие понятия о деформации изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов. Определение поперечных сил и изгибающих моментов при различных видах внешней нагрузки при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе. Определение реакций опор. Решение задач на определение реакций опор в балке. Методика исследования внутренних силовых факторов в балке при прямом изгибе. Методика построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

**Практическое занятие.** Методика исследования внутренних силовых факторов в балке при прямом изгибе, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 2.4 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач вида деформации – прямого поперечного изгиба, а именно определению реакций опор в балках, метода сечений и построение эпюр внутренних силовых факторов. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Самостоятельная работа.** Изучить: определение поперечных сил и изгибающих моментов при различных видах внешней нагрузки при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе. Методика построения эпюр

поперечных сил и изгибающих моментов. Решение задач. Механические испытания на изгиб.

Основные дифференциальные соотношения теории изгиба. Примеры построения эпюр внутренних силовых факторов для консольных балок. Примеры построения эпюр внутренних силовых факторов для балок на двух опорах. Другие подходы к построению эпюр внутренних силовых факторов. Напряжение при чистом изгибе. Полная проверка прочности. Опасные сечения и опасные точки. Перемещения при изгибе балок. Общие дифференциальные соотношения при изгибе. Простейшие статически неопределимые задачи при изгибе. Метод сравнения (наложения) перемещений. Расчет на прочность простейших статически неопределимых балок методом допускаемых нагрузок. Изгиб балок переменного поперечного сечения. Балка равного сопротивления. Балка на упругом основании. Изгиб составных балок.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

### **ТЕМА 2.5 Сложное сопротивление**

**Лекция.** Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление.

Косой изгиб. Расчет по теориям прочности. Основные понятия и формулы. Решение задач на построение эпюр изгибающих моментов при косом изгибе. Определение напряжений при косом изгибе. Определение перемещений при косом изгибе. Решение задач на изгиб с растяжением и изгиб с кручением. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения при внецентренном сжатии. Критерии предельного состояния материала при сложном напряженном состоянии.

**Практическое занятие.** Решение задач на косой изгиб.

Тема 2.5 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением и пр. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Самостоятельная работа.** Определение напряжений при косом изгибе. Определение перемещений при косом изгибе. Внецентренное сжатие или растяжение. Изгиб с растяжением или сжатием. Сложный изгиб. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения при внецентренном сжатии. Критерии предельного состояния материала при сложном

напряженном состоянии. Гипотезы (теории) прочности. Совместное действие изгиба и кручения стержня. Расчет брусьев прямоугольного сечения на изгиб с кручением. Расчет балок переменного сечения.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

**ТЕМА 2.6. Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней**

**Лекция.** Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней. Понятие критической силы. Формула Эйлера. Формулы Эйлера и Ясинского. Решение задач на устойчивость сжатых стержней. Подбор сечения стержней из условия устойчивости.

**Практическое занятие.** Решение задач на устойчивость сжатых стержней, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 2.6 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на устойчивость сжатых стержней и подбор сечения стержней из условия устойчивости. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Самостоятельная работа.** Подбор сечения стержней из условия устойчивости. Устойчивость сжатого стержня с шарнирно закреплёнными краями. Устойчивость стержней с иными видами закрепления. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический инженерный метод расчёта на устойчивость Ф. Ясинского. Задача Энгессера об устойчивости сжатого стержня из нелинейно - упругого материала. Устойчивость сжатого стержня за пределом упругости. Формула Кармана. Устойчивость стержня в процессе нагружения за пределом упругости. Концепция Шенли. Устойчивость стержней как элементов конструкций. Продольно-поперечный изгиб упругого стержня. Выпучивание сжатой колонны при внецентренном сжатии.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## 4.6 Содержание дисциплины для заочной формы обучения

### РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

#### ТЕМА 1.1 Элементы статики

**Лекция.** Предмет теоретической механики. Элементы статики.

Понятие об абсолютно твердом теле. Предмет статики. Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Связи и реакции связей.

**Практическое занятие.** Решение задач на определение реакций связей, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности. Основные формы равновесия произвольной системы сил. Решение задач.

Тема 1.1 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на определение реакций связей и определению положения центра тяжести сложного сечения. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа:** Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Сложение сил. Теорема о параллельном переносе силы. Аналитический способ задания и сложения сил

Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Решение задач на определение реакций связей. Центр тяжести плоской фигуры. Сложение параллельных сил. Условия и уравнения равновесия параллельных сил. Теорема о моменте равнодействующей силы. Вспомогательные теоремы для определения центра тяжести (ось симметрии, плоскость симметрии, объем тела вращения, поверхность вращения). Плоские фермы. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов. Определение усилий в стержнях методом. Расчет плоских стержневых ферм.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

#### ТЕМА 1.2 Кинематика

**Практическое занятие.** Кинематика точки и твердого тела, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности

Способы задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах движения точки. Понятие о простейшем движении твёрдого тела, понятие плоского движения твердого тела.

Тема 1.2 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на различные способы задания движения точки и тела, определению кинематических параметров механического движения различных видов. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа.** Определение скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении (решение задач).

Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение значений (модуля и направления) скорости точки, ускорения точки. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Плоскопараллельное движение твердого тела. Методы исследования плоского движения. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твердого тела.

Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Правило Жуковского. Применение теорем о сложении скоростей и о сложении ускорений при поступательном переносном движении. Применение теорем о сложении скоростей и о сложении ускорений в случае, когда переносное движение – вращение вокруг неподвижной оси.

Определение кинематических параметров твердого тела. Решение задач на определение кинематических параметров твердого тела Теорема об ускорениях точек плоской фигуры и её следствия. Мгновенный центр ускорений. Различные случаи определения положения МЦУ. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твердого тела. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры и её следствия. Мгновенный центр ускорений. Различные случаи определения положения МЦУ.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## ТЕМА 1.3 Динамика

**Практическое занятие.** Динамика механической системы.

Введение в динамику. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики.

Тема 1.3 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач динамики, изучающей механическое движение тела с учетом всех действующих сил. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа.** Движение тела, брошенного под углом к горизонту, без учёта сопротивления воздуха. Движение падающего тела с учётом сопротивления воздуха.

Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Методы решения основных задач динамики.

Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие свободные колебания, вынужденные механические колебания.

Теоремы об изменении количества движения материальной точки и количества движения механической системы. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и об изменении кинетического момента механической системы. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.

Понятие о теле переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Явление удара. Прямой центральный удар двух тел. Удар по вращающемуся телу.

Элементы аналитической механики. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа II рода. Кинетический потенциал. Принцип возможных перемещений. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы механической системы. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Принципы кинетостатики. Решение задач с применением принципов возможных перемещений и Даламбера.

Общее уравнение динамики в обобщённых силах. Условия равновесия консервативной системы сил. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы в консервативном силовом поле.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## РАЗДЕЛ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

### ТЕМА 2.1 Основные понятия и определения сопротивления материалов

**Лекция.** Основные понятия и определения сопротивления материалов.

Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение – сжатие. Определение внутренних усилий. Закон Гука при центральном растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил. Абсолютная и относительная продольная деформация. Коэффициент Пуассона. Закон Гука.

Тема 2.1 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на осевое растяжение-сжатие, с построением эпюр продольных сил, деформаций и нормальных напряжений. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач механики.

**Самостоятельная работа.** Закон Гука при центральном растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил. Абсолютная и относительная продольная деформация. Коэффициент Пуассона. Закон Гука.

Решение задач на определение продольной силы при центральном растяжении (сжатии).

Испытание на изгиб, ударный изгиб, кручение. Испытание на длительную прочность, ползучесть, усталость.

Закон Гука для абсолютных деформаций. Закон Гука для нормальных напряжений.

Определение напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии. Проверка прочности. Определение коэффициента запаса прочности. Решение задач на построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и деформаций. Проверка прочности при центральном растяжении-сжатии.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];  
дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.2. Статически определимые и неопределимые стержневые системы**

**Практическое занятие.** Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем. Условие и степень статической определимости. Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 2.2 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению статически определимых и неопределимых стержневых систем. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Самостоятельная работа.** Статически определимые и неопределимые стержневые системы. Расчет статически определимых стержневых систем. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Метод сравнения деформаций. Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем. Расчет статически определимых систем по способу допускаемых нагрузок. Расчет статически неопределимых систем по способу допускаемых нагрузок.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];  
дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.3 Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений**

**Самостоятельная работа.** Сдвиг, срез, смятие. Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие о деформациях сдвига и смятия. Особенности деформаций сдвига и смятия. Сечения и их виды. Геометрические характеристики плоских сечений. Решение задач на сдвиг, срез, смятие. Практическое решение задач на определение напряжений при сдвиге (срезе). Практическое решение задач на определение деформаций при смятии. Расчет заклепок на срез. Расчет заклепок на смятие и листов на разрыв. Решение задач на определение геометрических характеристик плоских сечений. Определение

координат центра тяжести простого и сложного сечения. Определение моментов инерции сечения.

Кручение. Понятие кручения. Эпюры крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении. Условие прочности при кручении вала круглого и кольцевого сечения. Расчет стержней, работающих на кручение. Самостоятельное решение задач на расчет стержней, работающих на кручение. Правило знаков для крутящих моментов. Решение задач на определение геометрических характеристик плоских сечений, в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Построение эпюр крутящих моментов. Условие прочности при кручении.

Тема 2.3 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению методом сечений задач на простые виды деформации: сдвига, среза, смятия и кручения. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

### **ТЕМА 2.4 Прямой поперечный изгиб**

**Самостоятельная работа.** Общие понятия о деформации изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов. Определение поперечных сил и изгибающих моментов при различных видах внешней нагрузки при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе. Определение реакций опор. Решение задач на определение реакций опор в балке в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности. Методика исследования внутренних силовых факторов в балке при прямом изгибе. Методика построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Самостоятельное решение задач.

Тема 2.4 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач вида деформации – прямого поперечного изгиба, а именно определению реакций опор в балках, метода сечений и построение эпюр внутренних силовых факторов. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов;

разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **ТЕМА 2.5 Сложное сопротивление**

**Самостоятельная работа.** Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление.

Косой изгиб. Расчет по теориям прочности. Основные понятия и формулы. Решение задач на построение эпюр изгибающих моментов при косом изгибе. Определение напряжений при косом изгибе. Определение перемещений при косом изгибе. Решение задач на изгиб с растяжением и изгиб с кручением. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения при внецентренном сжатии. Критерии предельного состояния материала при сложном напряженном состоянии.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

Тема 2.5 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением и пр. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

## **ТЕМА 2.6. Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней**

**Практическое занятие.** Решение задач на устойчивость сжатых стержней в ходе решения задач формируются компетенции использования и применения современных отечественных программных средств для решения задач профессиональной деятельности. Подбор сечения стержней из условия устойчивости.

Тема 2.6 способствует формированию компетенций УК-1 при сборе, отборе и обобщении информации по решению задач на устойчивость сжатых стержней и подбор сечения стержней из условия устойчивости. Обучающийся в соответствии с универсальными компетенциями УК-2 учится анализировать

варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план и алгоритм решения, определять целевые этапы и основные направления работ. Выработка компетенций ОПК-1 позволяет использовать и применять современные отечественные программные средства для решения задач сопротивления материалов.

**Самостоятельная работа.** Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней. Решение задач на устойчивость сжатых стержней. Подбор сечения стержней из условия устойчивости. Устойчивость сжатого стержня с шарнирно закреплёнными краями. Устойчивость стержней с иными видами закрепления. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический инженерный метод расчёта на устойчивость Ф. Ясинского.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-4];

дополнительная [1-5].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия, лабораторные работы.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на Лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

Изучение дисциплины заканчивается зачет с оценкой.

## **6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладная механика»**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

### **6.1. Примерные оценочные материалы**

#### **6.1.1 Текущий контроль**

##### **Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой**

###### *Раздел 1. Теоретическая механика*

1. Предмет статики. Основные понятия и определения.
2. Система сходящихся сил.
3. Пара сил. Моменты силы относительно точки и оси.
4. Связи и реакции связей.
5. Сложение сил. Теорема о параллельном переносе силы.
6. Аналитический способ задания и сложения сил.
7. Основные формы равновесия плоской системы сил.
8. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил.
9. Главный вектор и главный момент сил.
10. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
11. Центр тяжести плоской фигуры.
12. Определение усилий в стержневых фермах по способу вырезания узлов.
13. Определение усилий в стержневых фермах по способу Риттера.
14. Координаты центров тяжести однородных тел.
15. Способы определения координат центров тяжести тел.
16. Сложение параллельных сил. Условия и уравнения равновесия параллельных сил.
17. Теорема о моменте равнодействующей силы.
18. Вспомогательные теоремы для определения центра тяжести (ось симметрии, плоскость симметрии, объем тела вращения, поверхность вращения).
19. Способы задания движения точки.
20. Скорость и ускорение точки.

21. Понятие о простейшем движении твёрдого тела, понятие плоского движения твердого тела.
22. Поступательное движение твердого тела.
23. Вращательное движение твердого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
24. Плоскопараллельное движение твердого тела.
25. Сложение поступательных движений.
26. Сложение вращательных движений.
27. Общий случай составного движения.
28. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
29. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твердого тела.
30. Теорема о сложении скоростей.
31. Теорема о сложении ускорений.
32. Правило Жуковского.
33. Траектория и скорость точек плоской фигуры.
34. Теорема о проекциях скоростей.
35. Мгновенный центр скоростей.
36. Частные случаи определения МЦС.
37. Ведение в динамику.
38. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки.
39. Две основные задачи динамики.
40. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки.
41. Затухающие свободные колебания, вынужденные механические колебания.
42. Явление биений. Явление резонанса.
43. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания.
44. Математический маятник и его малые колебания.
45. Силы, действующие на точки механической системы.
46. Твердое тело. Моменты инерции твердого тела.
47. Вычисление моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через центр масс.
48. Импульс силы и его проекции на координатные оси.
49. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
50. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде.
51. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси.
52. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.

53. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.
54. Понятие о теле переменной массы.
55. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
56. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Принцип возможных перемещений
57. Связи и их уравнения.
58. Принцип возможных перемещений.
59. Число степеней свободы механической системы.
60. Принципы кинестатики.

## *Раздел 2 Сопротивление материалов*

1. Основные понятия.
2. Метод сечений.
3. Центральное растяжение-сжатие.
4. Определение внутренних усилий.
5. Построение эпюр продольных сил.
6. Абсолютная и относительная продольная деформация. Коэффициент Пуассона.
7. Закон Гука.
8. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных материалов.
9. Диаграммы растяжения (сжатия) для хрупких материалов.
10. Определение напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии.
11. Проверка прочности. Определение коэффициента запаса прочности.
12. Проверка прочности при центральном растяжении-сжатии.
13. Расчет статически определимых стержневых систем
14. Расчет статически неопределимых стержневых систем.
15. Метод сил. Метод сравнения деформаций.
16. Условие и степень статической определимости. Сдвиг, срез, смятие.
14. Геометрические характеристики плоских сечений.
15. Кручение.
16. Абсолютный сдвиг, относительный сдвиг. Угол сдвига.
17. Связь деформации сдвига и смятия.
18. Особенности деформаций сдвига и смятия.
19. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения.
20. Определение моментов инерции сечения.
21. Понятие кручения.
22. Правило знаков для крутящих моментов. Построение эпюр крутящих моментов.
23. Условие прочности при кручении.
24. Прямой поперечный изгиб.

25. Определение внутренних усилий при изгибе.
26. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов.
27. Определение реакций опор.
28. Методика исследования внутренних силовых факторов в балке при прямом изгибе.
29. Определение модуля значений поперечных сил и изгибающих моментов с использованием метода сечений.
30. Определение значений внутренних усилий при изгибе с использованием дифференциальных зависимостей.
31. Методика построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
32. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.
33. Сложное сопротивление.
34. Общие понятия косоугольного изгиба.
35. Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности.
36. Построение эпюр изгибающих моментов при деформации косоугольного изгиба.
37. Устойчивость стержней.
38. Понятие критической силы. Формула Эйлера.
39. Формулы Эйлера и Ясинского.

## **6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

Система оценивания включает:

Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>- точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,</li> <li>- продемонстрирована устойчивость умений и навыков;</li> </ul>	отлично

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>- допущены одна – две неточности</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>	хорошо
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках терминов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	удовлетворительно
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел – Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition"; ПО- 25В-603;

2. МойОфис Образование – Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями; ПО-41В-124.

### 7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

### 7.3. Литература

#### Основная:

1. Бегун, П. И. Прикладная механика: учебник / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Политехника, 2024. — 464 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/135126.html>

2. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика: учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/87388.html>

3. Левченко, Э. П. Прикладная механика. Лабораторно-практические работы: учебное пособие / Э. П. Левченко, О. А. Левченко, А. Т. Павленко. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 152 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/144665.html>

4. Рязанцева, И. Л. Прикладная механика. Схемный анализ и синтез механизмов и машин: учебное пособие / И. Л. Рязанцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 183 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/128979.html>

5. Фадеев, А. А. Прикладная механика: основы теории механизмов и машин. Практикум: учебное пособие / А. А. Фадеев, А. А. Снежко. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. — 166 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/130877.html>

6. Чернявский, Д. И. Прикладная механика. Практические разделы: учебное пособие / Д. И. Чернявский, И. Ю. Лесняк. — Омск: Омский государственный технический университет, 2023. — 158 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/140853.html>

7. Численное моделирование машин и механизмов. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие / А. И. Боровков, И. Б. Войнов, И. А. Керестень [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. — 130 с. — **Режим доступа:** URL: <https://www.iprbookshop.ru/147749.html>

#### **Дополнительная:**

1. Антипин, М. И. Основы механики недеформируемого твердого тела. Кинематика и статика. Руководство к решению задач: учебное пособие / М. И. Антипин. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 161 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90183.html>

2. Широухов, А.В. Основы проектирования механических приводов: учебно-методическое пособие / А. В. Широухов, К. С. Иванов, Н. А. Мороз; ред. Б. В. Гавкалюк; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2021. - 176 с. - **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?2&type=card&cid=ALSFR-958bc39c-daea-4642-b6ec-4986dfb5ed3c>

3. Прикладная механика. Сборник задач. Ч. 1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс], [Текст]: учебно-методическое пособие: [гриф УМО] / К. С. Иванов [и др.]; ред. В. С. Артамонов. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2012. - 164 с. - **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru:8800/?72&type=card&cid=ALSFR-20108b8d-c75d-4e7f-b5b8-a869fbdf1c7c>

4. Антипин М.И. Сборник задач по основам механики недеформируемого твердого тела с решением типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Антипин. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 96 с. — 2227-8397. — **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/66928.html>

5. Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Книга 2. Проектирование машин и их деталей [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Фещенко В.Н.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 400 с.— **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/40251>.

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение:**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, документ-камера, интерактивная доска, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

При изучении дисциплины «Прикладная механика» используются специализированные учебные видеофильмы «Сопротивление материалов. Введение», «Servohydraulic Universal Testing Machines», «Растяжение стального образца», «Скручивание стали», «Скручивание чугуна», «Скручивание древесины», «Выставка «Живая механика да Винчи», «Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении», «Движение кривошипно-шатунного механизма», «Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия», «Испытание на растяжение стального образца с построением диаграммы растяжения».

**Автор:** Белов А.С., канд. техн. наук