

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника университета
по учебной работе

полковник внутренней службы

А.А. Горбунов

«27» мая 20 24.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

уровень специалитета

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Прикладная механика»

1.1 Цель освоения дисциплины «Прикладная механика»:

формирование у обучающихся способности давать обоснованную инженерную оценку конструкции механизма или сооружения с точки зрения прочности, жесткости, устойчивости и надежности.

В процессе освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции (таблица 1).

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Прикладная механика»

Таблица 1

| Компетенции | Содержание |
|-------------|--|
| ОК - 1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу |
| ПК - 6 | способностью вносить изменения в технологическую документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности |

1.2 Задачи дисциплины «Прикладная механика»:

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

**2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины
«Прикладная механика», соотнесенных с планируемыми результатами
освоения образовательной программы**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине «Прикладная механика» | Планируемые результаты освоения образовательной программы |
|---|--|
| <p>В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность</p> | <p>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями</p> |
| <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы механики недеформируемого твердого тела; • основы механики деформируемого твердого тела; • условия равновесия твердых тел и конструкций; • способы задания движения точки; • виды движения твердого тела; • динамические характеристики материальных тел (масса, количество движения, кинетическая энергия, импульс силы, момент инерции, кинетический момент); <p>основные виды деформации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прогнозировать механическое поведение конструкций в обычных и экстремальных условиях; • производить переход от реальных конструкций к расчетным схемам и математическим моделям; • определять реакции опор и связей; • определять центр тяжести простейших тел; • определять скорости и ускорения точек твердого тела; • составлять и решать простейшие дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела; • производить инженерные расчеты отдельных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, составлять алгоритмы и программы решения этих задач с помощью персональных ЭВМ; <p>производить расчеты на прочность соединений.</p> | <p>ОК-1</p> |

| | |
|--|------|
| <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики; <p>методами оценки основных параметров качества и надежности основных узлов машин и механизмов пожарной техники.</p> | |
| <p>в области проектно-конструкторской деятельности:</p> | |
| <p>разработка проектов технических условий, технических заданий, стандартов и нормативных документов</p> | ПК-6 |

3. Место дисциплины «Прикладная механика» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО)

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части дисциплин ОПОП ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета).

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладная механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

4.1 Объем дисциплины «Прикладная механика» и виды учебной работы

4.1.1. Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|-------------|----------|-----------|-----------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины в часах | 216 | | 144 | 72 | |
| Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах | 6 | | 4 | 2 | |
| Контактные занятия | 92 | | 72 | 20 | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 20 | | 14 | 6 | |
| Практические занятия | 70 | | 58 | 12 | |
| консультация | 2 | | - | 2 | |
| Форма контроля - экзамен | 36 | | | 36 | |
| Самостоятельная работа | 88 | | 72 | 16 | |

4.1.2. Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курсы | | | |
|---|-------------|------------|-----------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины в часах | 216 | 144 | 72 | | |
| Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах | 6 | 4 | 2 | | |
| Контактные занятия | 18 | 12 | 6 | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 6 | 4 | 2 | | |
| Практические занятия | 10 | 8 | 2 | | |
| Консультация | 2 | | 2 | | |
| Самостоятельная работа | 189 | 132 | 57 | | |
| Форма контроля - экзамен | 9 | | 9 | | |

4.2 Разделы дисциплины «Прикладная механика» и виды занятий

4.2.1. Для очной формы обучения

| № п.п. | Наименование разделов и тем | Всего часов | Количество часов по видам занятий | | | контроль | Самостоятельная Работа | Примечание |
|--|--|-------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|-----------|------------------------|------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Консультации | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 семестр | | | | | | | | |
| Раздел 1 Теоретическая механика | | | | | | | | |
| 1.1 | Элементы статики | 28 | 2 | 14 | | | 12 | |
| 1.2 | Кинематика | 24 | 2 | 12 | | | 10 | |
| 1.3 | Динамика | 38 | 4 | 16 | | | 18 | |
| Раздел 2 Сопротивление материалов | | | | | | | | |
| 2.1 | Основные понятия и определения сопротивления материалов | 18 | 2 | 6 | | | 10 | |
| 2.2 | Статически определимые и неопределимые стержневые системы | 16 | 2 | 2 | | | 12 | |
| 2.3 | Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений | 20 | 2 | 8 | | | 10 | |
| Итого за 2 семестр | | 144 | 14 | 58 | | | 72 | |
| 3 семестр | | | | | | | | |
| 2.4 | Прямой поперечный изгиб | | 2 | 2 | | | 6 | |
| 2.5 | Сложное сопротивление | | 2 | 6 | | | 6 | |
| 2.6 | Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней | | 2 | 4 | | | 4 | |
| | Консультация | 2 | | | 2 | | | |
| | Экзамен | 36 | | | | 36 | | |
| Итого за 3 семестр | | 72 | 6 | 12 | 2 | 36 | 16 | |
| Итого по дисциплине | | 216 | 20 | 70 | 2 | 36 | 88 | |

4.2.2. Для заочной формы обучения

| № п.п. | Наименование разделов и тем | Всего часов | Количество часов по видам занятий | | | контроль | Самостоятельная Работа | Примечание |
|--|--|-------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|----------|------------------------|------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Консультации | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 курс | | | | | | | | |
| Раздел 1 Теоретическая механика | | | | | | | | |
| 1.1 | Элементы статики | | 2 | 2 | | | 26 | |
| 1.2 | Кинематика | | | 2 | | | 24 | |
| 1.3 | Динамика | | | | | | 40 | |
| Раздел 2 Сопротивление материалов | | | | | | | | |
| 2.1 | Основные понятия и определения сопротивления материалов | | 2 | 2 | | | 16 | |
| 2.2 | Статически определимые и неопределимые стержневые системы | | | | | | 8 | |
| 2.3 | Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений | | | 2 | | | 18 | |
| | Итого за 1 курс | 144 | 4 | 8 | | | 132 | |
| 2 курс | | | | | | | | |
| 2.4 | Прямой поперечный изгиб | | 2 | 2 | | | 16 | |
| 2.5 | Сложное сопротивление | | | | | | 30 | |
| 2.6 | Тонкостенные сосуды и оболочки. Устойчивость сжатых стержней | | | | | | 11 | |
| | Консультация | 2 | | | 2 | | | |
| | Экзамен | 9 | | | | 9 | | |
| | Итого за 3 семестр | 72 | 2 | 2 | 2 | 9 | 57 | |
| | Итого по дисциплине | 216 | 6 | 10 | 2 | 9 | 189 | |

4.3 Содержание дисциплины «Прикладная механика»

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. Понятие о ферме. Аналитический расчет плоских ферм. Графический расчет плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов. Определение усилий в стержнях методом Риттера. Расчет плоских стержневых ферм.

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

Практическое занятие. Решение задач на определение реакций связей.

Практическое занятие. Центр тяжести плоской фигуры.

«Определение центра тяжести плоской фигуры».

«Определение реакций связей механической системы».

Практическое занятие. Расчет ферм.

«Расчет плоских стержневых ферм»

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. 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). Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов. Определение усилий в стержнях методом Риттера.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

Тема 1.2 Кинематика

Лекция. Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах движения точки. Понятие о простейшем движении твердого тела, понятие плоского движения твердого тела. 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. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Правило Жуковского. Траектория и скорость точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи определения МЦС.

Практическое занятие. Определение кинематических параметров точки.

Практическое занятие. Простейшие движения твердого тела.

Практическое занятие. Плоское движение твердого тела.

Практическое занятие. Сложное движение точки.

Практическое занятие. Определение кинематических параметров твердого тела

Кинематика точки.

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

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1].

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. Силы, действующие на точки механической системы. Твердое тело. Моменты инерции твердого тела. Вычисление моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через центр масс. 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. Система материальных точек. Моменты инерции твёрдого тела.

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.

Самостоятельная работа. Изучить: движение тела, брошенного под углом к горизонту, без учёта сопротивления воздуха. Движение падающего тела с учётом сопротивления воздуха. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Свойства главных и главных центральных осей инерции. Вычисление осевых и центробежных моментов инерции твёрдого тела. Понятие о теле переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Явление удара. Прямой центральный удар двух тел. Удар по вращающемуся телу. 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];

дополнительная: [1].

Раздел 2 Сопротивление материалов

Тема 2.1 Основные понятия и определения сопротивления материалов

Лекция. Основные понятия сопротивления материалов. Центральное растяжение – сжатие. Определение внутренних усилий. Виды испытаний материалов: объекты испытаний; структура испытательных комплексов; испытание на растяжение-сжатие. Диаграммы испытаний. Испытание на изгиб, ударный изгиб, кручение. Испытание на длительную прочность, ползучесть, усталость. 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. Виды испытаний материалов.

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

Рекомендуемая литература:

основная: [2];

дополнительная: [2].

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.

Самостоятельная работа. Расчет статически определимых систем по способу допускаемых нагрузок. Расчет статически неопределимых систем по способу допускаемых нагрузок.

Рекомендуемая литература:

основная: [2];
дополнительная: [2].

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 сдвиг и смятие.

Практическое занятие. Решение задач на определение геометрических характеристик плоских сечений.

Практическое занятие. Расчет стержней, работающих на кручение.

Самостоятельная работа. Изучить: расчет заклепок на срез. Расчет заклепок на смятие и листов на разрыв. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения. Определение моментов инерции сечения. Правило знаков для крутящих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. Условие прочности при кручении.

Рекомендуемая литература:

основная: [2];
дополнительная: [2].

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.

«Прямой поперечный изгиб».

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.

Рекомендуемая литература:

основная: [2];

дополнительная: [2].

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.

Практическое занятие. Решение задач на изгиб с растяжением и изгиб с кручением.

Самостоятельная работа. Определение напряжений при косом изгибе. Определение перемещений при косом изгибе. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения при внецентренном сжатии. Критерии предельного состояния материала при сложном напряженном состоянии.

Рекомендуемая литература:

основная: [2];

дополнительная: [2].

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

Самостоятельная работа. Подбор сечения стержней из условия устойчивости

Рекомендуемая литература:

основная: [2];

дополнительная: [2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Прикладная механика»

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

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

Практические занятия. Цели практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Консультация. Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся в оказании им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины.

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 учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестаций обучающихся по дисциплине «Прикладная механика»

Оценочные средства дисциплины «Прикладная механика» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к экзамену

раздел I 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 твёрдого тела.
22. Поступательное движение твёрдого тела.
23. Вращательное движение твёрдого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
24. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.
25. Сложение поступательных движений.
26. Сложение вращательных движений.
27. Общий случай составного движения.
28. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
29. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твёрдого 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
66. Уравнения Лагранжа II рода. Кинетический потенциал.
67. Связи и их уравнения.
68. Принцип возможных перемещений.
69. Число степеней свободы механической системы.
70. 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. Расчет безмоментных оболочек вращения.
38. Устойчивость стержней.
39. Понятие критической силы. Формула Эйлера.
40. Формулы Эйлера и Ясинского.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: экзамен

| Достигнутые результаты освоения дисциплины | Критерии оценивания | Шкала оценив. |
|--|--|-----------------------------------|
| Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом. | <ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. | Оценка «2» неудовлетворительно |
| Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций. | <ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов. | Оценка «3» Удовлетворительно |
| Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала | <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. | Оценка «4» Хорошо |
| Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного | – полно раскрыто содержание материала; | Оценка «5» Отлично |

| Достиженные результаты освоения дисциплины | Критерии оценивания | Шкала оценив. |
|---|---|---------------|
| <p>материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала</p> | <ul style="list-style-type: none"> – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности. | |

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Прикладная механика»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В.И. Дронг, В.В.Дубинин, М.М. Ильин и др.; Под общ ред. К.С.Колесникова . М.; Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана, 2002. – 736 с.

<http://elib.igps.ru/?2&type=document&did=ALSFR-e0cb2a4b-77d8-496c-9603-36ff05e7f2e8>

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов, 11-е изд., М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 592с.

<http://elib.igps.ru/?12&type=card&cid=ALSFR-5084a8a8-47e3-49eb-899f-4a07aeb00ca3&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика. Учебник для техн. вузов. - М.: Лань, 2002. - 768 с.

<http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-37301ba1-0615-4fe5-92b6-7d7c75eee766&remote=false>

2. Иванов К.С. и др. Прикладная механика. Сборник задач. Часть I. Сопротивление материалов. СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011. – 164 с.

<http://elib.igps.ru/?17&type=card&cid=ALSFR-d12dd91f-caa9-4cc0-b9bc-93901d7d5353&remote=false>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

Лицензионное программное обеспечение для реализации дисциплины «Прикладная механика»:

AutoCAD Коммерческая (Full Package Product) (контракт №091/11/ДВР/77/18 от 10.05.2011) ПО-DF6-400;

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-VE8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

***Материально-техническое обеспечение дисциплины
«Прикладная механика»***

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном).
- помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, (уровень специалитета).

Авторы: доцент, кандидат технических наук Мороз Н.А., доцент, кандидат технических наук Качуро А.М.