

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Сопротивление материалов*» является дисциплиной базовой части Б1.Б.11.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 24.03.05 *Двигатели летательных аппаратов* (прикладной бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» февраля 2016 г. № 93.

Целью освоения дисциплины является: обеспечение теоретической и практической подготовки специалиста в области прикладной механики деформируемого твердого тела; развитие инженерного мышления; приобретение знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин, связанных с проектированием, расчетами на прочностную надежность летательных аппаратов и двигателей, проектированием технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения.

Задачи:

1. *Образовательная* – освоение теоретических основ и получение практических навыков по построению моделей прочностной надежности элементов конструкций и современных методов расчетов; формирование знаний о современных методах расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимых в практической деятельности; ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования.

2. *Развивающая* – научить студентов использовать полученные знания для решения задач будущей специальности.

3. *Воспитательная* – формирование и развитие на основе полученных знаний естественнонаучного мировоззрения, способностей к познанию и культуре мышления.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных узлов и деталей двигателей летательных аппаратов в соответствии с ТЗ и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1	-понятийный аппарат, основные положения, законы, основные методы расчета элементов конструкций на механическую надежность прочность, жесткость и устойчивость	-выполнять расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при простых видах деформации и сложном сопротивлении в условиях статического и динамического нагружения; -использовать современную вычислительную технику, алгоритмы и программную продукцию в расчетах элементов конструкций	-методами расчетов основных параметров и характеристик машин и их отдельных узлов, навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Модели прочностной надежности. Критерии оценки прочностной надежности. Основные принципы сопротивления материалов. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о перемещениях, деформациях и напряжениях
2	Центральное растяжение-сжатие прямого стержня. Понятие о растяжении-сжатии. Продольные силы и их эпюры. Напряжения и деформации при растяжении. Закон Гука. Экспериментальное изучение механических свойств материалов при осевом растяжении и сжатии. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Простейшие статически неопределимые задачи на растяжение-сжатие. Особенности поведения статически неопределимых систем при температуре и неточности изготовления отдельных элементов. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам.
3	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Основные понятия. Статические моменты площади. Центр тяжести. Моменты инерции плоских сечений, их изменение при параллельном переносе и повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений. Моменты сопротивления
4	Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге, напряжения и деформации. Закон Гука при сдвиге. Понятие о кручении. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении круглых стержней. Анализ напряженного состояния и характер разрушения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость. Кручение стержней некруглого поперечного сечения
5	Плоский прямой изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе и их эпюры. Нормальные и касательные напряжения при чистом и поперечном изгибе. Формулы Навье и Журавского. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при плоском прямом изгибе.

6	Основы теории напряженного и деформированного состояний. Понятие о напряженном состоянии тела в точке. Тензор напряжений. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние тела в точке Тензор деформаций. Обобщенный закон Гука и потенциальная энергия деформации. Основы теории предельных состояний. Хрупкое и вязкое разрушение конструкционных материалов. Классические теории прочности. Теория Мора
7	Сложное сопротивление. Сложный и криволинейный изгиб. Напряжения в поперечном сечении, нейтральная линия. Определение перемещений. Расчеты на прочность и жесткость. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечений, расчет на прочность. Изгиб с кручением. Анализ напряженного состояния в окрестности опасной точки. Расчет на прочность.
8	Энергетические методы определения перемещений. Работы внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия деформации. Энергетические теоремы. Общий метод определения перемещений в упругих системах (метод Мора). Способ Верещагина.
9	Статические неопределимые стержневые системы. Условия возникновения статической неопределимости стержневых систем. Раскрытие статической неопределимости методом сил Канонические уравнения метода сил. Расчеты на прочность и жесткость статически неопределимых систем.
10	Прочность при циклически меняющихся напряжениях. Явление усталости. Механизм усталостного разрушения. Диаграмма усталости и предел усталости. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Проверка прочности при переменных напряжениях.
11	Устойчивость продольно сжатых стержней. Понятие об устойчивости и неустойчивом равновесии. Определение критической силы. Формула Эйлера и предела ее применимости. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Исследования Ясинского. Расчеты на устойчивость.
12	Динамическое действие сил. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Ударное действие сил. Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при ударном воздействии. Расчеты на прочность и жесткость при колебаниях.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.