

Б1.В.ОД.4 Сопротивление материалов

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.4) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему знаний, умений, навыков в области прикладной механики деформируемого твердого тела, необходимых для последующей профессиональной подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин;
- ознакомиться со свойствами конструкционных материалов, элементами рационального проектирования конструкций.

1.2. Требования к уровню освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК-4);
- способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

методологию курса «Соппротивление материалов», основные расчетные формулы, алгоритмы расчетов элементов конструкций на прочность, которые используются для решения инженерных задач и обоснования выбора материала детали;

должен уметь:

выполнять стандартные виды прочностных расчетов, оценивать полученные результаты с точки зрения их правдоподобия, экономичности и надежности при решении инженерных задач и обосновании выбора материала детали;

должен владеть:

навыками практического использования методов расчета конструкций на прочность при решении инженерных задач и обосновании выбора материала детали.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформирования

Введение

Цель курса «Соппротивление материалов». Соппротивление материалов как раздел механики деформируемого тела. Связь курса с изучаемыми по профилю общенаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Основные понятия, гипотезы, определения и принципы сопротивления материалов. Объекты изучения. Реальный объект и расчетная схема. Опорные устройства. Внешние нагрузки и их классификация. Внутренние силы и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Правила построения эпюр внутренних силовых факторов. Напряжения, деформации – понятие и виды. Механические свойства материалов. Диаграмма деформирования материала. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Основное условие прочности, допускаемые напряжения, коэффициент запаса.

Центральное растяжение-сжатие

Понятие о растяжении и сжатии. Напряжения при растяжении-сжатии. Расчет на прочность. Деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Расчет жесткости.

Геометрические характеристики поперечных сечений стержня

Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. Статический момент сопротивления сечения. Определение центра тяжести сечения. Момент инерции сечения. Изменение момента инерции при параллельном переносе осей координат. Изменение момента инерции при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Момент

сопротивления сечения. Связь момента сопротивления и момента инерции. Геометрические характеристики характерных видов сечений.

Сдвиг и кручение

Расчет заклепочных соединений. Понятие о кручении. Напряжения при кручении круглых валов. Расчет на прочность. Деформации и перемещения при кручении. Расчет жесткости.

Прямой поперечный изгиб

Понятие об изгибе. Напряжения при изгибе балок. Расчет на прочность. Рациональные формы поперечных сечений балок при изгибе. Деформации и перемещения при изгибе балок. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Определение перемещений методом Мора.

Раздел 2. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении

Напряженное и деформированное состояние в точке тела

Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Исследование напряженного состояния в простейших случаях. Обобщенный закон Гука. Компоненты деформированного состояния в точке тела. Виды деформированных состояний.

Теории прочности

Понятие о прочности материалов и конструкций при сложном напряженном состоянии. Предельные напряженные состояния. Теории начала пластического течения. Теория прочности Мора.

Виды сложного сопротивления

Расчет на прочность при косом изгибе. Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. Расчет на прочность при кручении с изгибом. Общий случай сложного сопротивления.

Раздел 3. Устойчивость, динамическое и усталостное нагружение

Устойчивость сжатых стержней

Понятие об устойчивости сжимаемого стержня. Критическая сила. Задача Эйлера, учет условий закрепления концов стержней в формуле Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.

Динамические нагрузки, удар

Понятие о динамической нагрузке. Понятие об ударной нагрузке упругих линейных систем. Динамический коэффициент при ударе. Понятие об усталости металлов. Особенности усталостного разрушения.

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 4, 5 семестрах.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	90/2,5
В том числе:	
Лекции	36
Практические/семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ)	36/-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	18
Самостоятельная работа студентов (всего)	90/2,5
В том числе:	
Домашние задания	35
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	12/-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	6
Подготовка к зачету	10
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	180/5