

**АННОТАЦИЯ**  
**дополнительной профессиональной программы**  
**«Прикладная механика и основы расчета, проектирования, конструирования и моделирования систем, деталей и узлов с/х машин»**

**1. Цель программы**

**Цель программы** – совершенствование профессиональных компетенций и вида профессиональной деятельности «Прикладная механика и основы расчета, проектирования, конструирования и моделирования систем, деталей и узлов с/х машин» – приобретение профессиональных знаний по проектированию, конструированию и расчету деталей, узлов, агрегатов и машин сельскохозяйственного назначения.

Углубление знаний и совершенствование навыков слушателей в области современных методов проектирования и расчета сельскохозяйственных конструкций с учетом совокупности последних достижений в следующих областях знаний: 1) механика сплошной среды и использование уравнений механики для расчета деталей, узлов, агрегатов и машин, а также сельскохозяйственных технологических процессов; 2) дискретная математика и применение численных методов расчета для решения задач механики сплошных сред; 3) технологии трехмерного моделирования, их применение при построении твердотельных и математических (расчетных) моделей; анализ адекватности существующих моделей, используемых при проектировании и расчете сельскохозяйственных объектов и технологических процессов.

Развитие профессионального мышления и формирование целостного подхода к моделированию, проектированию, расчету деталей и узлов сельскохозяйственных машин, отвечающих современным требованиям эффективности, надежности и экономичности.

Формирование навыков работы с современными вычислительными комплексами, приобретение знаний необходимых для профессиональной деятельности.

**2. Формализованные результаты обучения**

В результате изучения слушатель:

**должен обладать компетенциями**

- ПК-6 - способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- ПСК-3.2 - способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования технологических процессов и технических средств их осуществления
- ПСК-3.4 - способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК, используя различные метода прогнозирования;
- ПСК-3.7 - способностью использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК;
- ПСК-3.8 - способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов технических средств АПК;
- ПСК-3.15- способностью обеспечить надежность технических средств АПК на стадии их проектирования;

**должен знать:**

– основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, необходимые при совершенствовании технических средств АПК;

- основные понятия и законы механики твердого деформируемого тела, необходимые для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с использованием прикладных программ;
- основные понятия и законы механики твердого деформируемого тела, необходимые для обеспечения прочностной надежности узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- основные понятия и алгоритмы решения задач механики сплошной среды методом конечных элементов, необходимые для прогнозирования показателей технического уровня технических средств;
- основные понятия и алгоритмы решения задач механики сплошной среды методом конечных элементов, необходимые для квалифицированного использования прикладных программ проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств;
- методы и технологии разработки с использованием информационных технологий конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов технических средств АПК;
- основные положения теории колебаний машин и механизмов, методы виброзащиты и виброизоляции сельскохозяйственных машин и механизмов, которые используются при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
- основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках, на которых основаны производство, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности;

**должен уметь:**

- использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК;
- выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования на прочность с использованием прикладных программ;
- выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем технических средств АПК на прочность для обеспечения их прочностной надежности;
- выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем технических средств АПК с использованием метода конечных элементов для прогнозирования показателей их технического уровня;
- выполнять проектно-конструкторские расчеты узлов, агрегатов и систем технических средств АПК с использованием прикладных программ методом конечных элементов;
- разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов технических средств АПК;
- использовать основные положения теории колебаний машин и механизмов, методы виброзащиты и виброизоляции сельскохозяйственных машин и механизмов при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- использовать основные методы расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности;

**должен владеть:**

- навыками применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования на прочность при статической и динамической нагрузках при совершенствовании технических средств АПК;

- навыками применения методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования на прочность с использованием прикладных программ;
- навыками применения методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования для обеспечения их прочностной надежности;
- навыками и технологиями расчета узлов, агрегатов и систем технических средств АПК с использованием метода конечных элементов для прогнозирования показателей их технического уровня;
- навыками и технологиями проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК с использованием прикладных программ методом конечных элементов;
- навыками разработки с использованием информационных технологий конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов технических средств АПК;
- навыками применения основных положений теории колебаний машин и механизмов, методов виброзащиты и виброизоляции сельскохозяйственных машин и механизмов при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- навыками применения основных методов расчета элементов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования при производстве, модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании объектов профессиональной деятельности;

### **3. Структура и содержание программы**

#### **3.1. Содержание программы**

**Модуль 1. Механика сплошных сред.** Введение. Уравнения Навье. Соотношения Коши. Уравнения Сен-Венана. Физические уравнения. Краевые и начальные условия решения уравнений механики сплошной среды. Методы решения задач механики сплошных сред. Проблемы применения уравнений механики сплошных сред при решении инженерных задач. *Механика почв:* Постановка инженерных задач. Основные соотношения для оценки напряженно-деформированного состояния почв. Строение, фазовый состав и технологические свойства почвы: физические характеристики почв, особенности деформирования почв, механические свойства почв, связь физических и механических характеристик почв. *Механика деформирования стеблей сельскохозяйственных растений:* Физико-механические характеристики стеблей растений и особенности их деформирования. Постановка инженерных задач. Основные соотношения для оценки напряженно-деформированного состояния стеблей сельскохозяйственных растений. Контактное взаимодействие стеблей с рабочими органами уборочных и перерабатывающих машин сельскохозяйственного назначения. *Механика движения зерна злаковых культур:* Уравнения движения в подвижной сопротивляющейся среде. Уравнения движения по шероховатым поверхностям. Постановка инженерных задач. Использование уравнений динамики материальной точки при решении прикладных задач сельскохозяйственной механики. Вопросы сепарации: выбор параметров разделения.

**Модуль 2. Технологии и средства моделирования сред, конструкций и технологических процессов.** *Твердотельное моделирование деталей, узлов, агрегатов, машин:* современные методы и технологии предлагаемые пакетами Kompas, Nastran; *Построение расчетных/математических моделей объектов сельскохозяйственного производства:* математическое моделирование механики деформирования и разрушения почвы, растений.

**Модуль 3. Численные методы решения задач механики сплошных сред.** Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод конечных элементов. Численные методы расчета, лежащие в основе современных пакетов программ. Анализ погрешностей, возникающих при использовании численных методов. Влияние качества инженерной подготовки на анализ результатов численных расчетов. Использование численных методов при решении

инженерных задач: 1) механика почв; 2) механика деформирования стеблей сельскохозяйственных растений; 3) сепарация зерна.

### 3.2. Объем программы и виды учебной работы

#### Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Лекции	18
Практические / семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-/-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Неконтактная работа	18
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>36/-</b>

Для образовательного процесса используется учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и персональными компьютерами и лекционная учебная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Текущий контроль проводится в виде самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета.

Автор программы к.т.н. Гутров М.А.