

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР ЮТИ ТПУ

В.Л. Бибик

«00» 06 2015 г.

## БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АПК

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 35.03.06 Агроинженерия

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Технический сервис в агропромышленном комплексе

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 8;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ ДИСЦ.В.М.9.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	22
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	22
Аудиторные занятия, ч	44
Самостоятельная работа, ч	64
ИТОГО, ч	108

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 8 СЕМЕСТРЕ

Обеспечивающая кафедра «Агроинженерия»

Заведующий кафедрой АИ

Руководитель ООП

Преподаватель

Ретюнский О.Ю.

Ретюнский О.Ю.

Корчуганова М.А.

2015 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Агрониженерия».

Дисциплина «Системный анализ и математическое моделирование технологических процессов» нацелена на подготовку бакалавров к:

- научно-исследовательской работе в области моделирования процессов и проектирования объектов в аграрном производстве, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования структурных характеристик продукции и объектов,
- модернизации существующих и разработке новых методов экспериментальных исследований исходя из конкретных технологических задач совершенствования процессов обработки и получения новых процессов аграрного производства,
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании процессов и оборудования для предприятий АПК,
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля (ДИСЦ.В.М9.2). Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического модуля (математика) и общепрофессионального цикла.

Дисциплине «Системный анализ и математическое моделирование технологических процессов» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ): «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Основы САПР в автомобиле- и тракторостроении», «Технико-экономический анализ деятельности предприятий».

Содержание разделов дисциплины «Системный анализ и математическое моделирование технологических процессов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Логистика на предприятиях АПК».

## **3. Результаты освоения дисциплины**

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться самостоятельно планировать проведение эксперимента, выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований, рационально определять условия и диапазон экспериментов, проводить обработку полученных результатов.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы. Соответствие результатов освоения дисциплины «Системный анализ и математическое моделирование технологических процессов» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 ОК-3, ОПК-1, ПК-13	3.1.1	Базовые естественнонаучные и математические, лежащие в основе профессиональной деятельности	У.1.1	Целенаправленно применять базовые знания в области математических, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности	В.1.1	Научными принципами, лежащими в основе профессиональной деятельности
	3.7.1	Методов и средств переработки информации с использованием современных средств автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ	У.7.1	Применять законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства	В.7.1	Методами анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, а также методами анализа результатов производственной деятельности
Р7 ПК-14, ПК-15, ППК-6, ППК-8	3.3.4	В области информационной поддержки жизненного цикла изделий (CALS-технологии)	У.7.3	Применять методы математического моделирования при исследовании технических объектов с применением базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук	В.3.4	Системами автоматизированного проектирования конструкций (CAD/CAM/CAE),

В результате освоения дисциплины «Системный анализ и математическое моделирование технологических процессов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Результат
РД1	Применять методы системного анализа для решения прикладных задач в АПК
РД2	Проводить оценку моделей на точность, адекватность и экономичность для конкретных условий применения на предприятиях АПК

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Общие сведения о математических моделях**

*Лекция. Общие сведения о математических моделях. Основные понятия и определения Классификация математических моделей.*

*Лабораторная работа 1.*

*Теория приближенных вычислений*

##### **Раздел 2. Математические модели на макроуровне**

*Лекция. Математические модели на макроуровне. Общие сведения о моделировании на макроуровне*

*Лабораторная работа 2.*

*Теория погрешности и машинная арифметика.*

##### **Раздел 3. Многовариантный анализ**

*Лекция. Многовариантный анализ. Пространство аргументов. Метод Гаусса. Область работоспособности. Анализ чувствительности. Статистический анализ*

*Лабораторная работа 3.*

*.Численные методы решения скалярных уравнений*

##### **Раздел 4. Математическое моделирование анализа**

*Лекция. Область применения математических моделей и результатов моделирования Математическое обеспечение анализа на микроуровне и макроуровне.*

*Лабораторная работа 4.*

*.Численные методы решения скалярных уравнений*

##### **Раздел 5. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.**

*Лекция. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне. Классификация методов математического программирования.*

*Лабораторная работа 5.*

*Решение нелинейных уравнений*

##### **Раздел 6. Методы оптимизации**

*Лекция. Методы одномерной и безусловной оптимизации. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.*

*Лабораторная работа 6.*

*Решение систем нелинейных уравнений*

##### **Раздел 7. Критерии оптимизации**

*Лекция. Частный критерий. Области Парето. Аддитивный критерий. Мультипликативный критерий. Методы одномерной и безусловной оптимизации. теория принятия решений; линейное программирование.*

*Лабораторная работа 7.*

*Решение систем нелинейных уравнений*

##### **Раздел 8. Синтез проектных решений**

*Лекция. Процедуры синтеза проектных решений. Представление множества альтернатив.*

*Лабораторная работа 8.*

*Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами*

## **Раздел 9. Методы в САПР**

*Лекция. Методы структурного синтеза в САПР. Экспертные системы. Дискретное математическое программирование.*

*Лабораторная работа 9.*

*Приближение функций*

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)**

### **6.1 Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

**Текущая СРС** направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работе бакалавров с лекционным материалом;
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- подготовке к контрольной работе, экзамену.

**Творческая самостоятельная работа** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентации информации,
- анализ научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнение курсовой работы,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

#### **6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**

- математическое обеспечение анализа проектных решений,
- компоненты математического обеспечения,
- метод переменных состояния. узловый метод. численные методы решения скалярных уравнений

- краевые задачи при проектировании технических объектов
- метод граничных элементов
- моделирование случайных величин
- моделирование случайных процессов и общая схема метода Монте-Карло.
- квадратурные формулы и вычисление интегралов по вероятностной мере.

**6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

**6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:**

1. Математическое моделирование процесса эксергии при эксплуатации дизельных топливоподающих систем в условиях отрицательных температур.
2. Математическое моделирование организации и планирования эксплуатации машинотракторного парка.
3. Разработка математической модели топливоподающей системы дизельных двигателей.
4. Транспортная задача и линейное программирование при составлении операционных планов перевозок в АПК.
5. Оптимизация основных технологических операций в АПК (боронование, вспашка, лущение, уборка и пр.)

**7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Реферат	РД1, РД2
Выступление (с презентацией)	РД1, РД2

Защита отчета по лабораторной работе	РД1, РД2
Устный опрос	РД1, РД2
Экзамен	РД1, РД2

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на экзамен.

### **8. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

### Основная литература

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 336 с. (<http://www.twirpx.com/file/185121/>, [http://www.bookwork.ru/book/norenkov\\_osnovy\\_sapr](http://www.bookwork.ru/book/norenkov_osnovy_sapr) )
2. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 160 с.:  
<http://ezproxy.ha.tpu.ru:3411/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0#none>
3. Основы математического моделирования: учебное пособие. Корчуганова М.А. – Томск: изд-во ТПУ, 2008. – 104 с.
4. Корчуганова М.А. Математическое моделирование в технике: учебное пособие [Электронный ресурс].- : , 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) с.

### Вспомогательная литература

1. Корчуганова М.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: Учебное пособие. – Юрга: ИПЛ ЮФ ТПУ, 2001. – 59 стр.
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов М.: Издательский центр Академия", 2007. - 272с.  
([http://bookwork.ru/book/kondakov\\_sapr2007](http://bookwork.ru/book/kondakov_sapr2007) )

### Интернет-ресурсы:

<http://www.exponenta.ru> – Образовательный математический сайт компании MathCAD

<http://www.aris.ru> - Аграрная Российская информационная система

<http://www.cad.ru/> Все о САПР и ГИС. Комплексная автоматизация проектно- конструкторских и технологических работ.

<http://cad.da.ru/> Информационно-справочный портал

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., кол-во установок
1	Компьютерный класс, оборудованный вычислительной сетью Персональные компьютеры Проектор AcerPD 100D	б. корп. ауд.№17 10 1



Коммутатор D-LinkDES-1024D	1
принтер лазерный,	1
сканер	1

---

Программа составлена на основе Стандарта ООП ВПО в соответствии с требованиями ФГОС-3 по направлению и профилю подготовки **35.03.06** «Агроинженерия».

Авторы: Корчуганова М.А.

Программа одобрена на заседании кафедры АИ ЮТИ (филиал) ТПУ

(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.).





