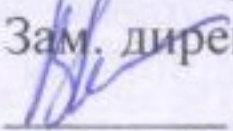


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР ЮТИ ТПУ

 В.Л. Бибик

«08» 06 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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.9.2

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

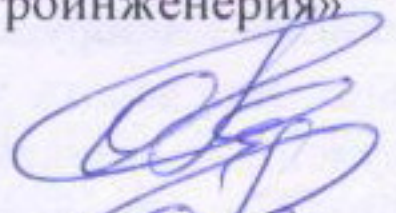
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 8 СЕМЕСТРЕ


Обеспечивающая кафедра «Агроинженерия»

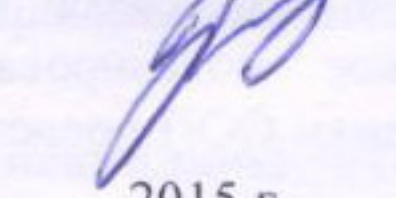
Заведующий кафедрой АИ

Руководитель ООП

Преподаватель

 Ретюнский О.Ю.

 Ретюнский О.Ю.

 Корчуганова М.А.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать теоретические знания по основным направлениям, которые используются для моделирования экономической деятельности и принятия решений по изменению деятельности в том или ином направлении экономики или других видах деятельности. Дать практические навыки по использованию программных и компьютерных средств управлениям всех видов предприятий и организаций, рассматриваемых в системном аспекте. Основными задачами изучения и изложения дисциплины являются:

а) изучение теоретических основ, методов и моделей теории систем и системного анализа;

б) приобретение практических навыков проведения системного анализа проектируемого объекта, применение на практике технологий проектирования организационно-технологических объектов.

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. Предмет дисциплины «Теория систем и системный анализ».

Лекция 1. Роль и место курса "Теория систем и системный анализ" в системе дисциплин специальности. Основные задачи курса. Методика преподавания дисциплины. Требования к знаниям студентов для сдачи зачета.

Лабораторная работа 1. Разработка функциональной модели для решаемой задачи.

Раздел 2. Возникновение и развитие системных представлений.

Лекция 2. Предварительные замечания. Роль системных представлений в практической деятельности. Системность и алгоритмичность на примере способов повышения эффективности труда (этапы: механизация, автоматизация, кибернетизация).

Лабораторная работа 2. Метод парных и последовательных сравнений.

Раздел 3. Системы. Модели систем.

Лекция 3. Множественность моделей систем.

Первое определение системы. Проблемы и системы. Сложности выявления целей. Модель "черного ящика". Компоненты "черного ящика". Сложности построения модели "черного ящика". Множественность входов и выходов.

Лабораторная работа 3. Метод предпочтения. Метод ранга. Метод полного попарного сопоставления.

Раздел 4. Основные понятия системной экономики.

Лекция 4. Что такое системная экономика. Система в окружающем ее мире. Саморегулируемость в экономической системе.

Лабораторная работа 4. Метод взвешивания экспертных оценок.

Раздел 5. Расчет микроэкономической системы.

1. *Лекция 5.* Открытые пути, петли, эффекты влияния. Расчет полного эффекта влияния. Расчет изменений в микроэкономической системе.

Лабораторная работа 5. Ранжирование проектов методом парных сравнений.

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

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

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

- изучении инструкций к программным системам и подготовке к выполнению лабораторных работ;
- подготовке к экзамену.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Методология решения неструктуризованных проблем.
2. Методология решения слабоструктуризованных проблем.
3. Основы принятия решений при многих критериях.
4. Принятие решений в процессе системного проектирования.
5. Современные тенденции в области системного анализа.
6. Решение хорошо структуризованных проблем.

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,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Самоорганизация систем.
2. Мягкие вычисления и логико-лингвистическое моделирование.
3. Логико-лингвистические методы поиска решений.
4. Логико-лингвистическое моделирование организационно-управленческих структур.
5. Структурно-концептуальное описание функционирования и развития образовательной системы вуза как объекта проектирования и управления.
6. Многокритериальные задачи оптимального управления.
7. Оптимизация в системах с иерархической структурой.
8. Принципы оптимальности в иерархических теоретико-игровых моделях.
9. Динамические модели иерархических систем.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:
 - самостоятельного выполнения лабораторной работы,

- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных контрольных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена в третьем семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

7.1 Образцы заданий на практические занятия

1. Привести известные вам примеры современной механизации физических работ. Приблизительно подсчитать, насколько механизация увеличила производительность труда при выполнении этих работ.
2. Привести примеры автоматизации труда.
3. Привести пример, доказывающий, что автомат может успешно работать только в тех условиях, на которые он рассчитан.
4. Привести пример деятельности, которая, по вашему мнению, не может быть автоматизирована. Обосновать это мнение.
5. Привести пример деятельности, которая в прошлом считалась чисто эвристической, а сейчас алгоритмизована.
6. Привести известные вам примеры анализа и синтеза в познавательной деятельности. Обсудить с разных сторон изменения в системности наших знаний о природе после открытия Д.И. Менделеевым периодической системы элементов.
7. Попробовать вообразить себе отсутствие какого-либо признака системности в познавательной деятельности.
8. Чем, по-вашему, ограничена свобода воображения? Например, насколько разум может оторваться от условий реализуемости воображаемых вещей?
9. Представьте себе, что сила тяжести на Земле уменьшилась вдвое. Какие изменения в конструкции жилых зданий следовало бы внести?
10. В каких обстоятельствах карта местности является познавательной, а в каких прагматической моделью?
11. Попробовать рассмотреть ваше любимое стихотворение как модель. Обсудить реальные и абстрактные аспекты дорожных знаков.
12. Если условное подобие определяется соглашением, то чем ограничена свобода выбора моделей условного подобия?
13. На рис. в лекциях в пункте 2.2 субъект (С), объект моделирования (О) и модель (М) Изображены отдельно, что можно интерпретировать как их раздельное физическое существование. Однако могут иметь место ситуации, когда они полностью или частично совмещены (например, человек изучает свой собственный организм, скажем, измеряет себе температуру). Придумать реальную ситуацию, отвечающую каждому варианту схемы моделирования.
14. "Я знаю, что ты знаешь, что я знаю". Сколько ветвей и уровней в этой иерархии моделей? Попробовать изобразить это графом.
15. Привести примеры конечности, упрощенности и приближенности моделей.

16. (Для знающих физику.) Обсудите, в каких условиях проявляются волновые свойства элементарных частиц и чем эти условия отличаются от тех, когда корпускулярная модель более адекватна.
17. Тема для обсуждения: культура как "вторая природа" (возможные аспекты дискуссии: объективные процессы в развитии культуры; роль моделей в культуре; возможны ли резкие ускорения в развитии культуры; формы взаимодействия модели с культурой и т.д.).
18. В п. 2.7 лекций перечислены причины, способствующие динамике, изменчивости моделей. Привести примеры, иллюстрирующие каждую из этих причин.
19. Привести примеры:
- а) системы, которая предназначена для выполнения определенной цели, но которую можно использовать и для других целей;
 - б) системы, спроектированной специально для реализации одновременно нескольких различных целей;
 - в) разных систем, предназначенных для одной и той же цели.
20. Обсудить проблему множественности входов и выходов на примере знакомой вам системы (радиоприемника, столовой, велосипеда и т.п.). Перечислить при этом нежелательные входы и выходы. Установите, как можно устранить недостатки системы (нежелательные связи со средой)
21. Выделить в примере из предыдущего упражнения главную цель системы, дополнительные цели и ограничения.
22. Привести пример, когда различным целям соответствуют разные модели состава:
- а) различающиеся субстратно, т.е. содержащие разные элементы;
 - б) различающиеся делением на подсистемы, но содержащие одни и те же элементы;
 - в) различающиеся из-за отличия в определении элементарности.
23. Попробовать привести пример свойства, которое хотя и проявляется во взаимодействии, но существует само по себе как атрибут объекта.
24. Сравнить формальную структурную схему какой-нибудь известной вам организации с ее реальной структурой. Обсудить расхождения.
25. Рассмотреть процессы функционирования и развития на примере конкретной системы. Обсудить общее и различное в росте и развитии системы.
26. Привести и обсудить свои примеры достижимых и недостижимых субъективных целей.
27. Обсудить на примерах разницу между большими и сложными системами.
28. Привести примеры наблюдений в каждой из измерительных шкал.
29. Тема для обсуждения: что происходит при рассогласовании между природой наблюдаемого явления и силой измерительной шкалы? как обеспечить их согласование?
30. Тема для обсуждения: когда недопустимые преобразования результатов наблюдений безвредны?

31. Обсудить, какие из особенностей реальных протоколов наблюдений, перечисленные в лекциях, в действительности встречались в вашей практике измерений.

7.3. Примеры экзаменационных вопросов

2. Сущность системного подхода.
3. Принципы системного подхода.
4. Согласование целей.
5. Оценка связей в системе.
6. Системный подход к задаче управления.
7. Основные типы систем.
8. Свойства систем.
9. Задача моделирования систем.
10. Виды моделирования систем.
11. Критерии качества моделирования.
12. Процессы принятия управляющих решений.
13. Шкалы измерений переменных системы.
14. Элементы теории статистических решений.
15. Построение модели изучаемой системы.
16. Проверка адекватности выбранных моделей.
17. Моделирование в условиях определенности.
18. Многокритериальность системы.
19. Экспертные оценки характеристик системы.
20. Экспертные оценки весовых коэффициентов целей.
21. Оценка компетентности экспертов.
22. Оценка согласованности экспертов.
23. Моделирование системы в условиях неопределенности.
24. Методы анализа больших систем.
25. Планирование экспериментов.
26. Факторный анализ.
27. Методы качественного оценивания систем.
28. Методы количественного оценивания систем.
29. Методы типа «мозговая атака» или «коллективная генерация идей».
30. Методы типа сценариев.
31. Методы типа Дельфи.
32. Методы типа дерева целей.
33. Морфологические методы.
34. Оценка сложных систем на основе теории полезности.
35. Аксиомы теории управления.
36. Переходные процессы.
37. Принцип обратной связи.
38. Определение цели.

39. Закономерности целеобразования.
40. Виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны).
41. Суперкомпьютеры и особенности их архитектуры.
42. Принцип необходимого разнообразия Эшби.
43. Анализ экономических систем.
44. Конструктивное определение экономического анализа.
45. Системное описание экономического анализа.
46. Модель как средство экономического анализа.
47. Методы организации сложных экспертиз.
48. Анализ информационных ресурсов.

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)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература

1. Маслов А.В. Теория систем и системный анализ. – Электронное уч. пособие, 2011.
2. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под. ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 356 с.
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. Учеб. 2-е изд., доп. - Томск: Изд-во НТЛ, 2008. – 396 с.
4. Славин М.Б. Системный подход в микроэкономике: Учеб. пособие для студентов экономических вузов и факультетов университетов. – М.: ТЭИС, 2000. – 204 с.
5. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – Санкт-Петербург.: Изд-во СПбГТУ, 1999. – 512с.

Дополнительная литература

1. Калман Р., Фалб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем. – М.: Мир, 1971.
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник. Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006.
3. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978.
4. Калашников В.В. Сложные системы и методы их анализа. – М.: Знание, 1980.
5. Квейд Э. Анализ сложных систем. – М.: Сов. радио, 1977.
6. Лэсдон Л.С. Оптимизация больших систем. – М.: Наука, 1975.
7. Меерович Г.А. Эффект больших систем. – М.: Знание, 1985.
8. Шрейдер Ю.А., Шаров А.А. Системы и модели. – М.: Радио и связь, 1982.
9. Эшби У.Р. Несколько замечаний. – В сб.: Общая теория систем. – М.: Мир, 1966.
10. Пфанцагль И. Теория измерений. – М.: Мир, 1976.

Интернет-ресурсы

<http://www.tsisa.ru>
www.citforum.ru

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ бакалавры используют оборудование компьютерного класса, оснащенного рабочими станциями на базе Pentium-3000. Лабораторные работы выполняются в среде Microsoft Excel.

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 Коммутатор D-LinkDES-1024D принтер лазерный, сканер	б. корп. ауд.№17 10 1 1 1 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.).

