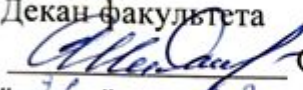


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
 С.В. Шидловский
"26" "08" _____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладной системный анализ

Направление подготовки
27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
«Управление инновациями в наукоемких технологиях»

Форма обучения
Заочная

Квалификация
Бакалавр

Программу составил(и)

Тарасенко Владимир Феликсович,
профессор кафедры системного анализа
и математического моделирования,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Дмитриев Юрий Глебович,
Доктор физико-математических наук,
заведующий кафедрой теоретической
кибернетики



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Вусович Ольга Владимировна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
доктор химических наук



ПОДПИСЬ

Тарасенко Владимир Феликсович, д.т.н., профессор кафедры системного анализа и математического моделирования

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоемких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 12 от 27.06.2019 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Прикладной системный анализ

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Теория систем и системный анализ входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть учебного плана ООП «Управление инновациями в наукоемких технологиях» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика и является дисциплиной по выбору. Дисциплины, относящиеся к вариативной части, определяют, в том числе, направленность программы и после выбора обучающимся становятся обязательными для изучения.

3. Год и семестр обучения.

2 курс, зимняя сессия.

4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин, как Теория вероятности и математическая статистика.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: Промышленные технологии и инновации

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	196
Лекции (Л):	4
Практические занятия (ПЗ)	4
Лабораторные работы (Лаб)	8
Самостоятельная работа обучающегося	92
Вид промежуточно аттестации	зачет

6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный университет – MOODLE» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10, I уровень Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее.	знать: методологию системного анализа, иметь представление о технологии решения проблем; владеть навыками моделирования проблемных ситуаций; уметь составлять списки стейкхолдеров проблемных ситуаций, анализировать проблемные ситуации, предлагать решения проблем;

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Л (час)	ПЗ (час)	Лаб (час)	СРС (час.)
1.	Тема 1. Понятие проблемы.	18	0,5	1	0,5	22
2.	Тема 2. Понятие системы.	18	0,5	1	0,5	14
3.	Тема 3. Понятие модели системы	18	0,5	2	0,5	14
4.	Тема 4. Модель процесса управления системой	18	0,5	2	0,5	14
5.	Тема 5. Типы управления	18	1	1	1	14
6.	Тема 6. Технология решения проблем	18	1	1	1	14
	Зачёт					
	Итого:	108	4	8	4	92

8.2. Содержание дисциплины

Тема 1 Понятие проблемы

Современное понятие качества. Проблемная ситуация. Проблема. Решение проблемы. Типы решения проблем. Влияние не субъект. Вмешательство в ситуацию. Типы идеологий решения проблем. Улучшающее вмешательство. Примеры.

Тема 2 Понятие системы

Система проблем стейкхолдеров. Определения системы. Deskриптивное определение системы. Свойства систем. Статические, динамические, синтетические свойства систем.

Тема 3 Понятие модели системы

Определение модели системы. Субъект и его индивидуальный мир моделей. Аналитический и синтетический подходы к понятию модели. Типология моделей. Модели

познавательные и прагматические, абстрактные и реальные. Сходство и различие модели и оригинала; истинное и ложное в модели; адекватность и ее соотношение с истинностью. Культура как окружающая среда для модели

Тема 4 Модель процесса управления системы

Управление. Компоненты управления: объект управления, цель управления, модель системы как средство управления, управляющая система. Пять типов управления. Понятия простой и сложной, малой и большой систем. Типология причин недостижимости целей. Особенности управления социальными системами.

Тема 5 Типы управления

Ситуационное управление: 1) управление простыми системами; 2) управление сложными системами; 3) регулирование; 4) управление по структуре; 5) управление по целям; 6) управление большими системами; 7) управление в ситуации неопределенности.

Раздел 2. Технология системного анализа

Тема 6 Технология решения проблем

Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций. Фиксация проблемы. Диагностика проблемы: выбор стратегии решения проблемы. Составление списка участников проблемной ситуации. Формулировки «проблемного массива» Определения конфигурирования. Этап целевыявления. Выбор критериев. Экспериментальное изучение систем. Проблемы построения и развития моделей. Генерирование альтернатив. Выбор (принятие решений).

8.4. Лабораторные работы

№	Этапы формирования компетенций
1.	Корреляционно- регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия.
2.	Корреляционно- регрессионный анализ. Множественная нелинейная регрессия.
3.	Факторный анализ. Метод главных компонент.
4.	Исследование сложной системы методами множественного корреляционно-регрессионного анализа
5.	Исследование сложной системы методами факторного анализа
6.	Нейронные сети. Общие понятия.
7.	Исследование сложной системы нейросетевыми методами. Сравнительный анализ методов анализа сложных систем

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций
- конспекты лекций, написанные обучающимся
- учебную (основную и дополнительную) литературу
- методические указания по освоению дисциплины
- методические рекомендации по выполнению практических работ
- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;

– критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Внеаудиторная контактная работа - контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекции проходят в очном формате с применением ДОТ посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в ЭУ «Moodle».

Практические занятия

Практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Решение практических задач сводится к следующей последовательности выполнения действий: полное и четкое выяснение условия; уточнение знаний и практического опыта, на основе которых может быть решена задача; составление плана решения.

Примерная схема решения задачи:

- а) что дано (сущность анализируемого действия, процесса, явления);
- б) что известно и в какой степени известное может помочь решению поставленной задачи;
- в) гипотезы решения;

- г) методы решения;
- д) способы предупреждения ошибок;
- е) выводы и предложения.

Лабораторные работы

Лабораторное занятие — это форма организации учебного процесса, когда обучающиеся (студенты) по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий в специализированных оснащённых помещениях.

Дидактические цели проведения лабораторных работ:

- овладение техникой эксперимента;
- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов.

Курс выполнения лабораторных работ начинается с организационных моментов, инструктажа по технике безопасности. Далее, преподаватель сообщает тему лабораторной работы, идет постановка целей, повторение теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием, осуществления эксперимента или другой практической деятельности; выдача задания; определение алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности; ознакомление со способами фиксации полученных результатов; допуск к выполнению работы.

Аудиторная самостоятельная работа обучающегося (студента) в рамках выполнения лабораторной работы включает:

- определение путей решения поставленной задачи;
- выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- проведение эксперимента (выполнение заданий, задач);
- фиксация результатов эксперимента;
- обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).

Внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка отчета по итогам выполнения лабораторной работы согласно ГОСТ.

Заключительная часть: подведение итогов занятия (анализ хода выполнения и результатов работы обучающихся (студентов), выявление возможных ошибок и определение причин их возникновения); защита выполненной работы.

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и

практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- подготовку отчетов по лабораторным работам
- подготовку к контрольной работе
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что

рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетраде все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

Групповые и индивидуальные консультации могут проводить очно либо посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в Электронном университете «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачёту вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических, лабораторных занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан

фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

11.1 Литература и учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

– Попов В.Н. Системный анализ в менеджменте: [учебное пособие по специальности "Менеджмент организации"] / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко; под ред. В.Н. Попова - М.: КНОРУС, 2013. – 297с. – НБ ТГУ

– Павлов В.М. Искусство решать сложные задачи: системный подход /В.М. Павлов - Москва : Дашков и К°, 2015 - 183 с. – НБ ТГУ

– Качала В.В. Теория систем и системный анализ: учебник /В.В. Качала - Москва : Академия , 2013 – 263с. – НБ ТГУ

Дополнительная литература:

– Руководство по качеству Томского государственного университета, 2010 – НБ ТГУ.

– Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ / Ф.П.Тарасенко - КНОРУС, 2010 – 224с., - НБ ТГУ

– Прохоров В.П. Системный анализ: краткий курс лекций : [в 10 лекциях] /П. М. Хомяков ; под ред. В.П. Прохорова - М. : URSS , 2006 – 211с. – НБ ТГУ.

– Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. 2014, No Том 7, выпуск 11– НБ ТГУ

– Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. 2016, No Том 8, выпуск 12– НБ ТГУ

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

– Системный анализ в менеджменте Электронный ресурс : электронный учебник /В. Н. Попов, В.С. Касьянов, И. П. Савченко - Москва :Кнорус , 2010 - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – НБТГУ.

– Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. Архив: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: http://journals.tsu.ru/pg/&journal_page=archive, свободный

– Электронная библиотека ТГУ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>; свободный

– Электронные ресурсы ТГУ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy>; свободный

- Научная библиотека ТГУ. Ссылки Интернет: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL:<http://lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>: свободный
- Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL:<http://ecsocman.hse.ru/text/19285543>, свободный
- Федеральный образовательный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL:<http://ecsocman.hse.ru/text/19285543/>, свободный
- Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www URL: http://e.lanbook.com/](http://www.lanbook.com/)
- EASTVIEW. База статей из журналов. – Доступ в сети университета с сайта НБ ТГУ
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

Базы данных и информационно-справочные системы

- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>.

11.3 Описание материально-технической базы

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

помещения для самостоятельной работы;

лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система* (для отображения презентаций).

Для проведения практических занятий/ лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), *персональные студенческие компьютеры с подключением к сети «Интернет»* и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система* (для отображения презентаций).

Для проведения лабораторных работ групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), *персональные компьютеры для обучающихся с подключением к сети «Интернет»* и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ, *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран, акустическая система, специализированное оборудование (ОБЯЗАТЕЛЬНО)*. *Перечень лабораторного оборудования можно взять у заведующих лабораториями.*

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

Для проведения практически занятий, лабораторных работ необходимо лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.