

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

« 16 » 05 _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория решения изобретательских задач

по направлению подготовки

27.04.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Отраслевой инжиниринг

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр


Год приема

2023

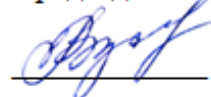
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.06

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 Э. А. Соснин

Председатель УМК

 О. В. Вусович

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук;
- ОПК-2 – Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения;
- ОПК-3 – Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники.
- ОПК-4. Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.3 Способен критически оценивать положительные и отрицательные стороны методов для анализа и синтеза технических систем при решении прикладной задачи.

ИОПК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними в предметной области.

ИОПК-2.2 Владеет навыком сбора информации, определения цели, условий и требований к средствам достижения задач.

ИОПК-2.1 Знает принципы функционирования технических систем управления и способы их математического описания.

ИОПК-3.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения задач управления в области профессиональной деятельности на базе последних достижений науки и техники.

ИОПК-4.1. Разрабатывает критерии оценки эффективности систем управления в области профессиональной деятельности на основе современных математических методов.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить аппарат теории решения изобретательских задач.
- Научиться применять аппарат теории решения изобретательских задач для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: нет.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-практические занятия: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

1. Введение в курс
2. Основы ТРИЗ
3. Виды алгоритмов поиска решений творческих задач
4. Виды творческих задач

8.1. Перечень практических работ

Примеры решений творческих задач

1. По устранению функции
2. По разрешению технического противоречия
3. В области техники и технологии
4. В области охраны окружающей среды
5. В области информационных технологий
6. В области бизнеса
7. В области отношений между людьми

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценивание текущего контроля осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно таблице 1.

Таблица 1 - Балльно-рейтинговая система оценивания

Форма контроля	Максимальный балл, ед.
Посещаемость лекционных занятий	8
Тестирование по лекционному материалу	16
Выполнение практических заданий	36
Итого:	60

Критерии оценивания по каждой форме контроля приведены в таблицах 2-4.

9.1. Посещаемость

Преподавателем фиксируется физическое присутствие/отсутствие студента на проводимом лекционном занятии.

Таблица 2 - Критерии оценивания посещаемости

Характеристика посещаемости, час	Оценка в баллах, ед.
2	2

9.2. Тестирование по лекционному материалу

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – MOODLE» на практическом занятии в компьютерном классе. Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 8 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Таблица 3 - Критерии оценивания теста

Правильный ответ, шт.	Оценка в баллах, ед.
1	2

9.3. Выполнение практических заданий

Главная цель выполнения практического задания заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты выполнения практических заданий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем.

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует изучить содержание практического задания, выданного преподавателям, в том числе последовательность выполнения работы.

В результате выполнения практического задания необходимо оформить отчет в соответствии с «Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам», принятыми на Факультете инновационных технологий. Ссылка на актуальную версию методических указаний, размещенных на сайте факультета, выдается преподавателем на первом практическом занятии. Оформленный отчет отражает ход выполнения и решение практического задания.

Оценка выполнения практического задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения практического задания.

Таблица 4 - Критерии оценивания практического задания

Характеристика выполнения задания	Оценка в баллах, ед.
Работа выполнена полностью и в срок. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	12
Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская	8

незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями	
Работа выполнена с ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.	3
Работа не выполнена	0

За выполнение практического задания с нарушением сроков сдачи дополнительно снимается 2 балла.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей. Продолжительность 1,5 часа.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющих ИОПК-2.1. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит 2 вопроса, проверяющих ИОПК-2.3, ИОПК-1.1, ИОПК-3.2, ИОПК-4.1 и оформленные в виде практических задач. Ответы на вопросы второй части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие ТРИЗ.
2. Применение ТРИЗ.
3. Изобретательские приемы.
4. Генератор идей.
5. АРИЗ-85в
6. АРИЗ-У-2010.
7. Виды задач.

Примеры задач:

1. В 1958 году состоялась первая экспедиция в ненаселенные районы Памира для поисков снежного человека. Решено было взять собаку, натасканную на поиск людей. Известно, что собака ищет по запаху, но где взять запах снежного человека, если он еще не найден? Как быть?

2. Разработали новое лекарство. Надо проверить его эффективность. Сформулируйте противоречие, которое надо разрешить и предложите несколько решений.

3. При создании стратостата Огюст Пикар столкнулся со следующей трудностью. Чтобы набрать высоту надо сбрасывать балласт (свинцовую дробь). Открывать люк герметичной кабины нельзя, так как вытечет воздух. Как быть? Рассмотрите два случая: балласт находится внутри и снаружи кабины.

В таблице 5 приведены критерии оценивания ответов.

Таблица 5 - Критерии оценивания ответов

Характеристика ответов	Оценка в баллах, ед.
Получены развернутые ответы по двум	40

частям билета	
Получен развернутый ответ только по одной части билета	20
Отсутствует развернутый ответ по обеим частям билета	0

10.1. Итоговая оценка

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом суммарных баллов, полученных студентом во время текущего контроля и по итогам проведенного зачета согласно таблице 6.

Таблица 6 - Критерии итоговой оценки

Характеристика оценки, балл	Оценка
от 70 и выше	«зачтено»
ниже 70	«не зачтено»

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1976>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине;

в) Методические указания по выполнению практических заданий;

г) Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам, утвержденные на Факультете инновационных технологий.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Соснин Э.А. Методы решения научных, технических и социальных задач : учеб. пособие / под ред. А.Н. Солдатова. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. – 376 с.

2. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Из небытия в бытие: творчество как целенаправленная деятельность. – Томск: STT, 2011. – 520 с.

3. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – 3-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 562 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14945-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/488624> (дата обращения: 13.09.2022).

4. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 270 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8591-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490660> (дата обращения: 13.09.2022).

б) дополнительная литература:

1. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии: Теория и практика решения изобретательских задач. – Кишинев: Картя Молдовеняска, 1989. – 381 с.

2. Лихолетов В.В. Пригодность инструментария теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для формирования навыков инженерного будущего // Инженерное образование. – 2020. – Вып. 27. – С. 6–26. – Текст : электронный. – URL: https://www.aeer.ru/files/io/m27/art_1.pdf (дата обращения: 13.09.2022). – Режим доступа: свободный.

3. Шпаковский, Н. А. ОТСМ-ТРИЗ: подходы и практика применения : учебное пособие / Н.А. Шпаковский. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 504 с. – (Высшее образование: Специалитет). – ISBN 978-5-16-013105-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1217260> (дата обращения: 13.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Акофф Р.Э., Эмери Ф.Э. О целеустремлённых системах / Под ред. и с предисл. И.О. Ушаковой. Изд. 2-е, доп. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 272 с.

5. Розин В.М., Голубкова Л.Г. Управление в мировом и российском трендах: Концепция. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 112 с.

6. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Рабочая книга по социальному конструированию (Междисциплинарный проект). Ч. 2. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. – 132 с.

7. Михайлов В.А., Михайлов А.Л. Способы решения творческих задач с элементами ТРИЗ : учеб. пособие. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. – 180 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- SCADA системы: назначение, задачи, структура, особенности. – Режим доступа свободный – URL: <https://future2day.ru/chto-takoe-skada-sistema-i-chto-soboj-predstavlyaet/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– пакет программ LibreOffice (свободно распространяемое);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);

– пакет прикладных программ Scilab (свободно распространяемое);

б) информационные справочные системы и профессиональные базы:

1. Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук [Электронный ресурс] : Государственная система научно-технической информации / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – М., 2022. – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru/> (www.gsnti.ru/ автоматически переправляет на ВИНТИ)

2. Поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) [Электронный ресурс] : базы данных / ФИПС. – М., 2009-2022. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2022. URL: <http://znanium.com/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Соснин Эдуард Анатольевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института сильноточной электроники СО РАН, профессор каф. управления инновациями НИ ТГУ.