

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория решения изобретательских задач

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6131
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений
Самуилович
Дата: 11.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины "Теория решения изобретательских задач" являются:

- фундаментализация образования, формирование мировоззрения и развитие системного стиля мышления;
- знакомство с основными законами функционирования и эволюции технических систем;
- подготовка к использованию интеллектуальных технологий при решении нестандартных задач в процессе разработки и при организации производства инновационных продуктов.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией решения изобретательских задач;
- формирование навыков изобретательства, поиску решений на открытые задачи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

ПК-6 - способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- движущиеся силы развития техники;
- основные положения системного подхода к анализу технических систем и законы их эволюции;
- законы строения и развития технических систем;
- методы классификации и выявления общественных потребностей;
- методы функционального, структурного, генетического и ресурсного анализа технических систем.

Уметь:

- применять методы системного анализа вариантных проектных, конструкторских и технологических решений;
- находить противоречия в развитии конкретных технических систем и решений;
- находить рациональные решения при сравнении вариантов решений;
- провести сессию коллективного поиска технического или организованного решения;
- провести поиск ресурсов при решении задач и оценить их экономическую перспективность.

Владеть:

- методами системного анализа вариантов технических систем на стадии их конструкторской и технологической разработки;
- методами оценки и сравнения вариантов решения задач проектирования, методами решения оптимизационных задач для сравнения конкурентных вариантов технических систем;
- рядом эвристических подходов к решению нестандартных задач (ММШ, метод фокальных объектов, стандартными решениями изобретательских задач, алгоритм решения изобретательских задач).

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации

образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в ТРИЗ - метод проб и ошибок; - великие изобретения определившие лицо цивилизации; - истоки ТРИЗ; - цели и задачи ТРИЗ; - основные инструменты ТРИЗ.
2	Стратегия и тактика решения задач - сложности изобретательских задач; - идеальный конечный результат; - психологическая инерция; - качества творческой личности.
3	Законы развития технических систем - понятие закон развития технической системы; - иерархия законов развития технических систем; - закон полноты технических систем; - закон сквозного прохода энергии; - закон S-образного развития технических систем.
4	Законы развития технических систем - закон неравномерного развития технических систем; - закон повышения идеальности технических систем; - закон вытеснения человека из технических систем.
5	Неалгоритмичные методы решения изобретательских задач - метод мозгового штурма; - метод фокальных объектов; - метод моделирования маленькими человечками.
6	Стандартные решения изобретательских задач - сферы применения стандартных решений изобретательских задач; - стандартные решения изобретательских задач; - матрица стандартных решений изобретательских задач.
7	Вепольный анализ - определение "веполь";

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- определение вепольного анализа; - сферы и примеры применения вепольного анализа.
8	Алгоритм решения изобретательских задач - общие понятия об алгоритмичных методах решения изобретательских задач; - АРИЗ 85В

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Методы активизации поиска решения изобретательских задач В результате работы студенты формируют навык активизации творческого мышления при решении изобретательских задач.
2	Метод мозгового штурма В результате работы студенты получают навык коллективного поиска решения изобретательских задач.
3	Методы фокальных объектов В результате работы студенты получают навык работы с методом фокальных объектов, на практике с его помощью решают изобретательские задачи.
4	Метод моделирование маленькими человечками В результате работы студенты получают навык решения изобретательских задач с использованием метода моделирования маленькими человечками.
5	Преодоление психологической инерции В результате работы у студентов формируются навыки преодоления психологической инерции.
6	Идеальный конечный результат В результате работы студенты формируют навык поиска идеального конечного результата.
7	Синектика В результате работы студентов формируют навык работы с методом синектики.
8	Метод предварительного анализа В результате работы студенты формируют навык решения задач с использованием метода предварительного анализа.
9	Стандартные решения изобретательских задач В результате работы студенты формируют навык работы со стандартными решениями изобретательских задач.
10	Матрица стандартных решений изобретательских задач В результате работы студенты формируют навык работы с матрицей стандартных решений изобретательских задач.
11	Законы развития технических систем В результате работы студенты получают навык анализа развития различных технических систем с помощью закона S-образного развития технических систем и прогнозирования их дальнейшего развития.
12	Законы развития технических систем В результате работы студенты получают навык анализа развития различных технических систем с помощью закона S-образного развития технических систем и прогнозирования их дальнейшего развития.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
13	Законы развития технических систем В результате работы студенты получают навык анализа развития различных технических систем с помощью закона S-образного развития технических систем и прогнозирования их дальнейшего развития.
14	Законы развития технических систем В результате работы студенты получают навык анализа развития различных технических систем с помощью закона S-образного развития технических систем и прогнозирования их дальнейшего развития.
15	Вепольный анализ В результате работы студенты формируют навык работы с вепольным анализом и его применением для решения изобретательских задач.
16	Алгоритм решения изобретательских задач В результате работы студенты формируют навык работы с алгоритмом решения изобретательских задач и его применением на практике.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Рождение изобретения А.И.Гасанов, Б.М.Гохман, А.П.Ефимочкин и др. Однотомное издание Интерпракс , 1995	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
2	Поиск новых идей: от озарения к технологии. Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотнн, А.В. Зусман, В.И. Филатов Однотомное издание Кишинев	Электронная библиотека кафедры "ППХ"
3	Методы проектирования Дж.К. Джонс Однотомное издание Мир , 1986	НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)
4	Конструктор и экономика: ФСА для конструктора Ю.М. Соболев Однотомное издание	Электронная библиотека кафедры "ППХ"

5	Теория решения изобретательских задач В.М. Петров Учебное пособие	Электронная библиотека кафедры "ППХ"
6	Анализ технической информации и генерация новых идей. Н.А. Шпанковский Однотомное издание	Электронная библиотеке кафедры "ППХ"
7	Теория и практика решения технических задач. А.В. Равенков, Е.В. Резчикова Однотомное издание	Электронная библиотека кафедры "ППХ"

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ): <https://www.miit.ru/>.

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru/>.

Общие информационные, справочные и поисковые системы.

Электронно-библиотечная система: <http://ibooks.ru/>.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система MS Windows.

MS Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Тяжелая лаборатория "Путь и путевое хозяйство"

Система простого сдвига для динамических испытаний грунтов с сервоуправлением SSH-100, натрузка 20 кН. частота до 20 Гц. SSH-100.

Система со статически нагружением для определения прочностных и деформационных характеристик фунтов при трехосных испытаниях. 6 (шесть) стабилометров. НМ-5020

Серволневматичвская система для испытаний ненасыщенных грунтов в условиях

трехосного сжатия USTX-2000

Рабочее место лаборанта (N=0,5 кВт, 220 в, 1ф.) в составе:

- Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для ног, металл/кожзам

- Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм (комплектация: полки, блок розеток на

220В(3 шт.), люминесцентные светильники, тумба подк.)

СЛВп-М ЛАМО 1500/900

Мойка из нерж стали, 600x600x870 мм

2 Тяжелая лаборатория "Путь и путевое хозяйство"

Пылеулавливающие агрегат. 600 м³/час. Эффект-ть очистки 92%. 580x803x1342 мм. 37380 В. P=0.75 кВт. По типу ПП-600>У

Рабочее место лаборанта (N=0.5 кВт. 1/220 в) в составе: Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для ног. ме-тапп'кожзам. Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм .ком-плектация. полки, блок розеток на 220В(3 шт.). люминесцентные светильник, тумба подо т мая. По типу стол лабораторный

большой 1500/900 СЛВл-МЛАМО

Полностью автоматизированный сярвогидраагмческий вращательный компактор со встроенным подогревом смеси. Силовая рама. 2400x1000x1200 мм 220 В. 50 Гц. 1 фаза. 25 А - для всей системы включая «легрированный привод и систему нагрева. Розетка либо прямое подключение компрессора 380 В. 50 Гц. 3 фазы.

5.5 кВт. 32 А. Одна розетка для осушителя воздуха 220В. 6А. Одна(1) бытовая розетка для запаса. 220 В. 50 Гц. Выделенные линии подвода питания с предохранителями в цели (как минимум для системы). Заземление. Сжатый воздух: Да. В комплект поставки включен компрессор достаточен производительности и мощности для работы системы. Производительность не менее 280 литров в минуту давление не менее 700 кПа. Возможно подключение к общей линии

подачи сжатого воздуха.

Сварочный пост (оборудование + рабочее место + вытяжная система),2400x900x1835 мм. Пр-ть вентилятора 2000 м³Лтас. 3/380 В. P=3 кВт.

Станок сверлильный напольный. 485x355x1635 мм. 3'400 В. P=1.1 кВт

Станок вертикально-фрезерный. 2280x1965x2265 мм. 3/380 В. P=7,5 кВт.

6P12

Отрезной станок для кернов диаметром от 25 до 150 мм. 1130x590x1370 мм. 3/380 В.

P=3 кВт.

ST450S

Торцешлифовальный станок RSG-200.1000x1500x2000 мм. 3'380В. 15 кВт.

RSG-200

Станок с регулируемым давлением для получения кернов. 686x386x1270 мм. 3080 В.

P=5.7 кВт.

RCD-250

Автоматизированным станок для распиливания образцов асфальтобетона (соответствует программе Supergrave). 2400x1800x2000 мм. 220>'380В. P=4 кВт.

RLS-200

Система простого сдвига для динамических испытаний грунтов с сервоуправлением, нагрузка 20 кН. частота до 20 Гц. SSH-100. Габаритные размеры системы:

1440x590x1100 мм.

380 В. 50 Гц. 3 фазы. 7.5 кВт. 40 А - для насосной станции, прямое (либо розетка) подключение. 380 В. 50 Гц. 3 фазы. 5.5 кВт. 32 А - для компрессора, прямое (либо розетка) подключение. Осушитель воздуха 220В. 6 А одна розетка.

Одна (1) розетка для контроллера 220В. 50 Гц. не менее 16А.

Розетки для персонального компьютера (монитор, системный блок, принтер, источник бесперебойного питания. 1 запасная розетка) - 5 розеток (220 В. 50 Гц. 1 фаза. 6А).

4 розетки 220 В. 50 Гц. 12 А для подключения дополнительной оснастки (деаэратор. насос, преобразователь). Выделенные линии подвода питания с предохранителями в цепи (как минимум для контроллера).
Заземление.

Сжатый воздух: да. В комплект поставки включен компрессор достаточной производительности и мощности для работы системы. Производительность не менее 140 литров в минуту давление не менее 800 кПа.

Нужен подвод и слив воды для охлаждения насосной станции.

Бытовой водопровод и канализация достаточно. 5-8 л/мин при 20С. давление 3.5-4 атм.

SSH-100

Система со статически нагружением для определения

прочностных и деформационных характеристик грунтов при трехосных испытаниях, 6 (шесть) стабилометров. Силовая рама 1250 x 640 x 570 мм.
НМ-5020

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Путь и
путевое хозяйство»

К.В. Меренченко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова