Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:31:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**
**Декан факультета машиностроения**

_____ / **Е. В. Сафонов** /
“ ” _____ 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Системный анализ и принятие решений

**15.03.01 «Машиностроение»**

Профиль подготовки
**Оборудование и технология сварочного производства**

Квалификация ( степень )выпускника
бакалавр

Форма обучения
**очная**

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Оборудование и технология сварочного производства».**

**Программу составил**
доцент кафедры «Оборудование
и технология сварочного производства»
доц., к.т.н. _____ /Черепахин А.А./

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

29.05.2022г., протокол № 11

Заведующий кафедрой «ОиТСП», _____/Сафонов Е. В./

Программа согласована с руководителем
образовательной программы _____/Андреева Л.П./

Программа утверждена на заседании
учебно-методической комиссии
факультета машиностроения

«01» 09 2022г., протокол № 1

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер: 15.05.01.01/01.2021/Б.1.2.18

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основной цели** освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний о современных методах и способах анализа сложных технических систем;
- формирование знаний о методах принятия решений в поле сложных, в том числе, неоднозначных условий;
- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению, в том числе формирование умений по выявлению умений выбора оптимальных решений.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» следует отнести:

- изучение методов модельного описания сложного объекта;
- освоение формализованных методов исследования моделей систем с использованием вычислительной техники;
- освоение математических и экспертных методов принятия решений;
- изучение методов учета социальных и психологических аспектов работы со сложными системами.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» реализуется в рамках факультативной части дисциплин программы бакалавриата направления подготовки 15.03.01. «Машиностроение», профиль «Оборудование и технологии сварочного производства».

«Системный анализ и принятие решений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

**В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

Проектная деятельность;

Экономика и управление машиностроительным производством

**В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

Методы поиска решений. ТРИЗ. Практика применения

Мехатроника и системы управления

Основы технологии сварочного производства в машиностроении

**В дисциплинах по выбору Блока 1:**

Математическое моделирование и САПР процессов в сварке

Автоматическое управление технологическими процессами

**Выпускная квалификационная работа.**

Для освоения дисциплины обучаемый должен обладать следующими знаниями: «Высшая математика» (дифференциальное и интегральное исчисление; логика; математический анализ; теория графов; теория вероятности); «Основы программирования и алгоритмизации в машиностроении».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ***знать:*** основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. ***уметь:*** - применять научно-обоснованные решения на основе математики. ***владеть:*** основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений |
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | ***знать:*** - методы систематического изучения научно-технической информации. ***уметь:*** - систематически изучать научно-техническую информацию. ***владеть:*** - методами систематического изучения научно-технической информации. |
| ПК-2 | Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | *знать:*- методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. *уметь:*- моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Владеть: - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. |

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часов (из них 36 час. - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Введение ТРИЗ» изучаются на третьем курсе.

Третий семестр: лекции – 1 час в неделю (18 час.), семинары и практические занятия- 2 час в неделю (36 час.) ; 90 час. - самостоятельная работа студентов. Форма контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Введение ТРИЗ» по срокам и видам работы изложены в приложении А.

Пятый семестр: лекции – самостоятельно, в рамках СДО Московского Политеха

семинары и практические занятия- **2** час. в неделю (**36 час.**), **36 час.** - самостоятельная работа студентов. Форма контроля – **зачет.**

Структура и содержание дисциплины «Системный анализ и принятие решений» по срокам и видам работы изложены в приложении А.

***Содержание разделов дисциплины***

**5 семестр**

**Введение**

Цель дисциплины, ее роль и место в конструкторско-технологической подготовке бакалавра. Задачи курса. Понятие системных комплексов. Определение понятия "Системный анализ".

**Модуль 1.** Система, ее свойства, Основные модели. Классификация систем

Основные свойства системы. Структура системы. Функциональное описание системы. Характеристики систем. Классификация систем

**Модуль 2.** Системный анализ и его инструменты

Основные понятия системного анализа. Задачи системного анализа и их особенности. Цели и модели системного анализа. Процедуры системного анализа. Морфологический анализ систем. Морфологический синтез систем. Эвристический синтез систем. Применение детерминированных моделей теории пластичности и теории упругости

**Модуль 3**. Основы теории принятия решений

Постановка задачи принятия решений. Классификация моделей в исследовании операций. Основные понятия и определения теории принятия решений. Аксиомы теории принятия решений. Формирование возможных исходов. Описание вероятностей возможных исходов. Рациональный синтез информации. Методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности

**Модуль 4**. Принятие решений в условиях неопределенности

Основы теории игр. Принятие решений в условиях неопределенности. Элементы теории статистических решений. Принятие решений в условиях риска. Критерий оптимальности принятия решений. Принятие решения в условиях риска с возможностью проведения эксперимента

**Модуль 5**. Моделирование

Основные понятия. Классификация моделей и моделирования. Кибернетические модели. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование систем. Модели систем массового обслуживания

**Модуль 6.** Математическое программирование

Основы оптимизации. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование

**Модуль 7**. Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование (на примере моделирования метода обработки)

Формализованное описание метода обработки. Функциональная модель метода обработки. Логико-множественная модель метода обработки и технологических объектов, участвующих в процессах изготовления деталей. Морфологический синтез методов механической обработки и технологические критерии выбора их характеристик. Эвристический синтез методов механической обработки и технологические правила его реализации. Применение методов морфологического и эвристического синтеза на примере решения задачи интенсификации методов комбинированной обработки отверстий

## 5. Образовательные технологии

В процессе реализации учебной программы по дисциплине: «Системный анализ и принятие решений» используются следующие образовательные технологии: аудиторные занятия, включающие лекционные занятия и практические работы; самостоятельную работу студентов.

Методика преподавания дисциплины «Системный анализ и принятие решений» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование модульного и интерактивного обучения:

- обсуждение студенческих докладов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме контрольных вопросов;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru*;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Системный анализ и принятие решений» в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

В пятом семестре:

- подготовка к выполнению семинарских занятий и практических работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы вопросов к экзамену приведены в приложении В.

### *6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).*

### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ОПК-1 | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки |
| ПК-2 | Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| ОПК-1. **Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. |
| Уметь: применять научно-обоснованные решения на основе математики. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять научно-обоснованные решения на основе математики. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению применять научно-обоснованные решения на основе математики. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению применять научно-обоснованные решения на основе математики. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению применять научно-обоснованные решения на основе математики. |
| Владеть: основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений | Обучающийся владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных. | Обучающийся частично владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений | Обучающийся в полном объеме владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК1. **Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки** | | | | |
| Знать: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. |
| Уметь: систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию |
| Владеть: методами систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся владеет знаниями методах анализа и моделирования; знаниями методах синтеза при решении технических и управленческих задач; проявляется недостаточность | Обучающийся частично владеет методами систематического изучения научно-технической информации. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, | Обучающийся в полном объеме владеет методами систематического изучения научно-технической информации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности |
| ПК2. **Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов** | | | | |
| Знать: методы проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения экспериментов и модели- | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы проведения экспериментов и моделирования технических и тех- | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения экспериментов и модели- | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения экспериментов и моделирования технических и технологи- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | рования технических и технологических объектов | нологических объектов. | рования технических и технологических объектов | ческих объектов |
| Уметь: проводить эксперименты и моделировать технические и технологические объекты | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить эксперименты и моделировать технические и технологические объекты. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению проводить эксперименты и моделировать технические и технологические объекты | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению проводить эксперименты и моделировать технические и технологические объекты | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению проводить эксперименты и моделировать технические и технологические объекты |
| Владеть: методами проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов | Обучающийся владеет методами проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов , проявляется недостаточность знаний, допускаются грубые ошибки. | Обучающийся частично владеет методами проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, | Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения экспериментов и моделирования технических и технологических объектов; свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности |

***Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание***

**Форма промежуточной аттестации - экзамен:**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:

- получение зачета по результатам контрольных вопросов.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются незначительные ошибки, неточности. |
| Удовлетворительно | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины .Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность |
| Неудовлетворительно | Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении В к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

*а) **Основная литература:***

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А., Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с.
2. Т.Я. Данелян.:Теория систем и системный анализ/– М.: Изд. центр ЕАОИ, 2010. – 303 с.
3. Кузнецов В.А. Системный анализ и моделирование методов обработки (монография) - Deutschland, Leipzig, thepublishinghouseLambertAcademicPublishing, 2013.
4. Системный анализ в управлении: Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А./ М., Финансы и статистка, 2002 – 368 с.
5. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении. Учеб. пособие / - М.: Финансы и статистика, 2009.

*б) **Дополнительная литература***

1. Управленческие решения: К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин./ М. : Дашков и Ко, 2008. - 496 с.
2. Технологические процессы машиностроительного производства. Учебное пособие/ Кузнецов В.А., Черепахин А.А., Колтунов И.И., Шлыкова А.В., Пыжов В.В./ М., изд. Форум, 2010 – 528 с
3. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – КноРус, 2010 г.
4. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа. Принятие решений и оптимизация. Учебное пособие. – МИСИС, 2005 г. – 352 с.

5. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. М.: Физматлит, 2002.
6. Оуэн Г.Теория игр / Пер. с англ. И. Н. Врублевской, Г. Н. Дюбина, А. Н. Ляпунова. - 2-е изд. - М.: Вузовская книга, 2007. - 215 с.

- в) **Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

Полезные учебно-методические материалы представлены на сайтах:

- http://ru.vlab.wikia.com/wiki/Системный_анализ
- www.rutube.ru (Новые технологии в машиностроении)
- www.inlove/ru (Технологии, наука)
- www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные аудитории кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства» (Ав. 2502, Ав.2503, Ав.2505), оснащенны мультимедийным оборудованием для показа видеофильмов, слайдов, презентаций.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

***Задачи самостоятельной работы студента:***

- - развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- - освоение содержания дисциплины;
- - углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- - использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

***Виды внеаудиторной самостоятельной работы:***

- - самостоятельное изучение тем дисциплины в рамках СДО Московского Политеха;
- - выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- - выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- - составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- - научно-исследовательская работа студентов;
- - участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- - определение цели самостоятельной работы;
- - конкретизация познавательной задачи;
- - самооценка готовности к самостоятельной работе;
- - выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- - планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- - осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- - рефлексия;

- - презентация работы.

***Задания на самостоятельную работу***

При изучении курса учащийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- Компоненты системы: элементы, связи, структура, иерархия, декомпозиция.
- Принципы системного анализа. Принципы системного подхода.
- Классификация систем.
- Основы оценки сложных систем.
- Исход операции. Показатель исхода операции (ПИО).
- Выбор критерия эффективности.
- Зависимость критерия эффективности от типа систем и внешних воздействий.
- Роль исследования операций в обосновании решений.
- Многокритериальность. Примеры многокритериальных задач.
- Метод «стоимость-эффективность» для принятия решений при двух критериях.
- Многокритериальный анализ.
- Постановка многокритериальной задачи линейного программирования.
- Группы задач принятия решений.
- Многокритериальная теория полезности.
- Основная теорема многокритериальной теории полезности.
- Метод многокритериальной оценки SMART.
- Векторные оценки альтернатив.
- Определение равноважности и предпочтительности критериев.
- Метод анализа иерархии (МАИ).
- Сравнение методов безусловной оптимизации.
- Сравнение методов условной оптимизации.

| Модуль | Рекомендуемая литература | Раздел |
|---|---|---|
| Модуль 1. Система, ее свойства, Основные модели. Классификация систем | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 1 |
| Модуль 2. Системный анализ и его инструменты | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 2 |
| Модуль 3. Основы теории принятия решений | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 3 |
| Модуль 4 Принятие решений в условиях неопределенности | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 4 |
| Модуль 5. Моделирование | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 5 |
| Модуль 6. Математическое программирование | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 6 |
| Модуль 7. Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование (на примере моделирования метода обработки) | Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Кузнецов В.А.. Черепахин А.А.//М.. изд. Курс: ИНФРА-М, 2017 г. - 256 с. | Глава 7 |

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы.

Обязательной посещение отраслевых выставок: Металлобработка; Металлург-Литмаш; Станкостроение; Россварка; Металл-Экспо.

Использование в лекциях информации из журналов: Технология металлов; Вестник машиностроения; Наукоемкие технологии; Заготовительное производство; Сварка и диагностика; Автоматическая сварка.

## Приложения к рабочей программе

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Экзаменационные билеты

В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Г. Фонд оценочных средств

*Приложение А*

**Структура и содержание дисциплины «Системный анализ и принятие решений»
по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль подготовки «Оборудование и технологии сварочного производства»
(бакалавр)
Форма обучения очная**

| Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | П/С | Лаб. | СРС | КСР | К.Р | К.П. | РГР | Реф | К/р | Э | З |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Введение. Система, ее свойства, Основные модели. Классификация систем | 5 | 1,2 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Системный анализ и его инструменты | 5 | 3,4 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Основы теории принятия решений | 5 | 5, 6 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Принятие решений в условиях неопределенности | 5 | 7,8 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Моделирование | 5 | 9,10 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Математическое программирование | 5 | 11,12 | 2 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| Математическое программирование | 5 | 13, 14 | 2 | 2 | | 4 | - | | | | | | | |
| Структурное, функциональное и логико- | 5 | 15,16 | 2 | 2 | | 4 | - | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| множественное моделирование (на примере моделирования метода обработки) | | | | | | | | | | | | | | |
| Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование (на примере моделирования метода обработки) | 5 | 17, 18 | 2 | 2 | | 4 | - | | | | | | | |
| ИТОГО: | | | 18 | 18 | | 36 | - | | | | | | | **зачет** |

*Приложение Г*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

(производственно-технологическая, проектно-конструкторская)

## Квалификация (степень) выпускника

## Бакалавр

## Форма обучения

## Очная

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**"СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ"**

**Состав:**

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Зачёт

Составитель: доц. к.т.н Черипахин А.А

Москва, 2022 год

**Паспорт ФОС по дисциплине "Системный анализ и принятие решений"**
***ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ***

| Системный анализ и принятие решений | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение» | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции: | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технология формирования компетенций | Форма оценочного средства** | Степени уровней освоения компетенций |
| ИНДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | |
| ОПК-1 | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ***знать:*** основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. ***уметь:*** - применять научно-обоснованные решения на основе математики. ***владеть:*** основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений | лекция, самостоятельная работа | З, КР, ПР | Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по | *знать:* - методы систематического изучения научно-технической информации. *уметь:* - систематически изучать научно-техническую информацию. | лекция, самостоятельная работа | З, ПР | Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и ме- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | соответствующему профилю подготовки | *владеть:* - методами систематического изучения научно-технической информации. | | | тодикам<br>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |
| ПК-2 | Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | знать:<br>- методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;<br>- методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.<br>уметь:<br>- моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;<br>- проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.<br>Владеть: | лекция, самостоятельная работа, | З, ПР | Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам<br><br>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;- методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. | | | |

***Приложение 2***

**Перечень оценочных средств по дисциплине**
**«Системный анализ и принятие решений»**

| № ОС | Наименование оценочногосредства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (З -зачёт) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Комплект экзаменационных билетов и контрольных вопросов |
| 2 | Презентация (ПР) | Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе | Темы презентаций |

***Вопросы к зачёту***

1. Система, подсистема, надсистема и элемент.
2. Анализ общей задачи принятия решений
3. Критерий ожидаемого значения
4. Модели систем массового обслуживания
5. Предмет и задачи теории игр
6. Методы ненаправленного синтеза решений
7. Алгоритм решения изобретательских задач
8. Принцип максимина
9. Целостность и членимость системы.
10. Метод «мозгового штурма»
11. Морфологическое конструирование
12. Дерево принятия решений
13. Формирование возможных исходов
14. Свойство связи системы.
15. Интегративные качества системы.
16. Решение игр в смешанных стратегиях
17. Метод «сценариев»
18. Модель целей.
19. Морфологический анализ систем
20. Основные понятия и определения теории игр.
21. Древовидное конструирование
22. Цель системы.
23. Классификация моделей в исследовании операций
24. Характеристики систем.
25. Классификация систем
26. Игры с природой в условиях неопределенности.
27. Методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности
28. Структура системы
29. Модель структуры системы
30. Игра с седловой точкой

31. Фонд эвристических приемов
32. Представление морфологического множества
33. Байесовский подход к переоценке вероятностей
34. Модель «черного» ящика
35. Нахождение Парето-оптимальных решений для многокритериальной задачи
36. Методы направленного синтеза решений
37. Максиминный критерий Вальда
38. Организация системы.
39. Лабиринтное конструирование
40. Антагонистические игры
41. Имитационное моделирование
42. Рациональный синтез информации
43. Статистическое моделирование систем
44. Модель состава системы
45. Методы контрольных вопросов и коллективного блокнота
46. Критерий Лапласа
47. Экспертные методы
48. Задачи системного анализа и их особенности
49. Постановка задачи принятия решений
50. Парето-оптимальное состояние (оптимум Парето)
51. Принятие решений в условиях неопределенности.
52. Процедуры системного анализа
53. Классификация моделей и моделирования
54. Зондирование морфологического множества
55. Аксиомы теории принятия решений
56. Критерий оптимальности принятия решений
57. Основные понятия моделирования
58. Классификация методов морфологического синтеза
59. Совершенствование прототипа путем случайного блуждания
60. Критерий Сэвиджа (критерий минимакса риска).