

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 01.11.2023 11:58:25

Уникальный программный код:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения

« *Е.В. Сафонов* » /Е.В. Сафонов /  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системный анализ. Технология нововведений»**

Направление подготовки  
**27.03.05 «Инноватика»**

Профиль  
**«Аддитивные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2020

Программа дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.05 «Инноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии».

Программу составил:

профессор, д.т.н.

/ В.А. Кузнецов/

Программа дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений» по направлению 27.03.05 «Инноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.

/Р.А. Латыпов/

Программа дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений» по направлению 27.03.05 «Инноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

/П.А. Петров/

«10» июля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии

/ А.Н. Васильев /

«04» 09 2020 г.

Протокол: № 11-20

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основной цели** освоения дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений» 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. Технология нововведений» 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. Технология нововведений» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии» очной формы обучения.

Дисциплина «Системный анализ. Технология нововведений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

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

- Применение САЕ-программ для расчета прочности изделий;

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

- Проектная деятельность;
- Компьютерное проектирование инструмента и оборудования;
- Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологии литья для изготовления изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологий высокоэффективной обработки изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов.

Для освоения дисциплины обучаемый должен обладать следующими знаниями: «Математика» (дифференциальное и интегральное исчисление; логика; математический анализ; теория графов; теория вероятности); «Основы решения



инженерных задач»; «Промышленные технологии и инновации».

### 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
1	2	3
ОПК-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	<p><b>Знать:</b> основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться инструментами системного анализа; выбирать метод и способ моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями об основных инструментах и методиках системного анализа; знаниями о методах и способах моделирования сложных систем;</p>
ПК-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.	<p><b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа, моделирования и принятия решений</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о методах анализа и моделирования; знаниями о методах синтеза при решении технических и управленческих задач;</p>
ПК-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических	<p><b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа, моделирования и принятия решений</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о методах анализа и модели-</p>

	решений для выбора оптимального	рования; знаниями о методах синтеза при решении технических и управленческих задач
--	---------------------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 54 часа - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений» изучаются на четвертом курсе.

**Седьмой семестр:** лекции – 2 час в неделю (18 часов), семинары и практические занятия- 2 час в неделю (36 часов), 54 часа - самостоятельная работа студентов, курсовая работа. Форма контроля –зачет.

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

#### Содержание разделов дисциплины

##### 7 семестр

*Введение.* Цель дисциплины, ее роль и место в конструкторско-технологической подготовке бакалавра. Задачи курса.

Система, ее свойства, Основные модели. Классификация систем. 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.

Постановка задачи принятия решений. Классификация моделей в исследовании операций . Основные понятия и определения теории принятия решений. Методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности

Принятие решений в условиях неопределенности. Основы теории игр. Принятие решений в условиях риска. Критерий оптимальности принятия решений.

Моделирование. Основные понятия. Классификация моделей и моделирования. Кибернетические модели. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование систем.

Математическое программирование. Основы оптимизации. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование

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

Формирование портфелей новшеств и инноваций.

Формирование конкурентных преимуществ объектов на основе их эксклюзивной ценности.

Анализ конкурентоспособности организации и ее конкурентов.

Содержание портфелей новшеств и инноваций.



Экспертиза инновационных проектов

Задачи, особенности и стадии организационно-технологической подготовки производства.

Анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства.

Реинжиниринг как инструмент повышения организационно-технического уровня производства.

Основы экономики инновационной и инвестиционной деятельности организации.

Экономические вопросы организационно-технологической подготовки производства.

Организация анализа эффективности инновационной деятельности.

## 5. Образовательные технологии

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

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование модульного и интерактивного обучения:

- обсуждение и защита курсовых работ по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- 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 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема 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 седьмом семестре:

- курсовая работа по тематике курса
- 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, защита курсовых работ.

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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.
ПК-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;

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).

Показатель	Критерии оценивания				
	2	3	4	5	
<b>Знать:</b> основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: "основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов"	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: "основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов"	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: "основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов"	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: "основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов"	
<b>Уметь:</b> пользоваться инструментами системного анализа; выбирать метод и способ моделирования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать инструменты системного анализа, методы и способы моделирования систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умениям выбрать инструменты системного анализа, методы и способы моделирования систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умениям выбрать инструменты системного анализа, методы и способы моделирования систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умениям выбрать инструменты системного анализа, методы и способы моделирования систем.	



1	2	3	4	5
<p><b>Владеть:</b> знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач;</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач;</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач; , проясляется недостаточность</p>	<p>Обучающийся частично владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач; , свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>

1	2	3	4	5
<b>ПК9. Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.</b>				
<p><b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования".</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования".</p>	<p>Обучающийся демонстрирует соответствующие следующие знания: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования"</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования"</p>
<p><b>Уметь:</b> применять методы анализа и моделирования и принятия решений</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы анализа и моделирования и принятия решений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умениям применять методы анализа и моделирования и принятия решений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует соответствующие умения применять методы анализа и моделирования и принятия решений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умениям применять методы анализа и моделирования и принятия решений</p>
<p><b>Владеть:</b> знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями методами</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами</p>	<p>Обучающийся частично владеет знаниями методами анализа и моделирования</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями</p>



технических и управленческих задач;	анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач;	синтеза при решении технических и управленческих задач, проясляется недостаточность	рования; знаниями методах синтеза при решении технических и управленческих задач; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	ми методах синтеза при решении технических и управленческих задач; свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
1	2	3	4	5
<b>ПК15. Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;</b>				
<b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования".	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования".	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования"	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: "Основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования"
<b>Уметь:</b> применять методы анализа, моделирования и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умениям	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умениям

<p>принятия решений</p>	<p>применять методы анализа и моделирования и принятие решений</p>	<p>применять методы анализа и моделирования и принятие решений</p>	<p>стvie умению применять методы анализа и моделирования и принятие решений</p>	<p>применять методы анализа и моделирования и принятие решений</p>
<p><b>Владеть:</b> знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических задач</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических задач</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических задач и управленческих задач; , проясвляется недостаточность знаний, допускаются грубые ошибки по отдельным разделам.</p>	<p>Обучающийся частично владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет знаниями методами анализа и моделирования; знаниями методами синтеза при решении технических и управленческих задач; , свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>



## 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:

- написание курсовой работы;
- получение зачета по результатам контрольных вопросов.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Незачтено	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., Че-

репахин 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, the publishing house Lambert Academic Publishing, 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.

6. Баранчеев В.П., Масленникова Н.П., Мишин В.М. Управление инновациями (2-е издание) - М.: Юрайт, 2012 - 711с.

#### *б) Дополнительная литература*

1. Медведев А.И., Шкред В.А., Бабук В.В. и др. Сборник практических работ по технологии машиностроения: Учебное пособие/ Под ред. Филонова И.П. – Минск: БНТУ, 2003.- 486 с.

2. Управленческие решения: К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин./ М. : Дашков и Ко, 2008. - 496 с.

3. Технологические процессы машиностроительного производства. Учебное пособие/ Кузнецов В.А., Черепяхин А.А., Колтунов И.И., Шлыкова А.В., Пыжов В.В./ М., изд. Форум, 2010 – 528 с

4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – КноРус, 2010 г.

5. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа. Принятие решений и оптимизация. Учебное пособие. – МИСИС, 2005 г. – 352 с.

6. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. М.: Физматлит, 2002.

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

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лекционные аудитории кафедры «Оборудование и технологии сварочно-



го производства» (Ав. 2502, Ав.2503, Ав.2505), оснащены 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:**

- выполнение курсовой работы;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- 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.



## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы.

Обязательное посещение отраслевых выставок: Металлообработка; Металлург-Литмаш; Станкостроение; Россварка; Металл-Экспо.

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

### **Приложения к рабочей программе**

- А. Структура и содержание дисциплины
- Б. Экзаменационные билеты
- В. Фонд оценочных средств

## Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Системный анализ. Технология нововведений»  
по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика»,  
профиль подготовки «Аддитивные технологии»  
(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		3		
													7	8		9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Введение. Система, ее свойства, Основные модели. Системный анализ и его инструменты	7	1,2	2	4		8						+					
Основы теории принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности	7	3,4	2	4		8						+					
Моделирование. Математическое программирование	7	5,6	2	4		8						+					



Структурное, функциональное и логическое множествоное моделирование.	7	7,8	2	4	8								+			
Формирование портфелей новшеств и инноваций. Формирование конкурентных преимуществ объектов на основе их эксклюзивной ценности. Анализ конкурентоспособности организации и ее конкурентов.	7	9,10	2	4	8								+			
Содержание портфелей новшеств и инноваций. Экспертиза инновационных проектов Задачи, особенности и стадии организации и стадии организационно-технологической подготовки производства.	7	11,12	2	4	8								+			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

Анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства. Рейжиниринг как инструмент повышения организационно-технического уровня производства.	7	13, 14	2	4	8	-						+		
Основы экономики инновационной и инвентивной деятельности организации. Экономические вопросы организационно-технологической подготовки производства.	7	15,16	2	4	8	-						+		
Организация анализа эффективности инновационной деятельности.	7	17, 18	2	4	8	-						+		
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>-</b>							<b>3</b>	



## Приложение В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.05 "Инноватика"

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская деятельность

Кафедра: «Оборудование и технологии сварочного производства»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**"Системный анализ. Технология нововведений"**

**Состав:**

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

Курсовая работа

**ЗАЧЕТ**

Составитель:

проф., д.т.н. Кузнецов В.А.

Москва, 2020

**Паспорт ФОС по дисциплине "Системный анализ. Технология нововведений"  
ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

<b>Системный анализ и принятие решений</b>					
<b>ФГОС ВО 27.03.05 «Инноватика»</b>					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
<b>ИНДЕКС</b>	<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>	<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ОПК-4</b>	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	<p><b>Знать:</b> основные инструменты системного анализа; основные методы и способы моделирования сложных объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться инструментами системного анализа; выбирать метод и способ моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями об основных инструментах и методах системного анализа; знаниями о методах и способах моделирования сложных систем;</p>	лекция, самостоятельная работа, курсовая работа	Э, КР, ПР	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности,</p>

ПК-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.	<p><b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-множественного моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа и моделирования и принятие решений</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями методах анализа и моделирования; знаниями методах синтеза при решении технических и управленческих задач;</p>	лекция, самостоятельная работа, курсовая работа	Э, КР, ПР	при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-15	Способность конструктивного мышления,	<p><b>Знать:</b> основы теории принятия решений; основы структурного, функционального и логико-</p>	лекция, самостоятельная работа, курсовая работа	Э, КР, ПР	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> 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.</p> <p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать</p>



	<p>применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;</p>	<p>множественного моделирования.  <b>Уметь:</b>          применять методы анализа, моделирования и принятия решений  <b>Владеть:</b>          знаниями о методах анализа и моделирования; знаниями о методах синтеза при решении технических и управленческих задач</p>		<p>профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.  <b>Повышенный уровень:</b>          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.</p>
--	---	---	--	--

*\*\*-. Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.*

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Системный анализ. Технология нововведений»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э -экзамен)	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	Курсовая работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения курсовой работы
3	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций

**Описание оценочных средств**

**Курсовая работа.**

**Задание на выполнение курсовой работы**

Курсовая работа как элемент учебной дисциплины должна способствовать формированию **компетенции ПК-15**

Исходными данными для выполнения курсовой работы являются чертеж сборочной единицы, краткое описание устройства и условий работы этого узла.

Преподаватель выдает каждому студенту номер сборочной единицы или технологической наладки.

Пояснительная записка курсовой работы в зависимости от задания должна содержать:

1. Титульный лист
2. Задание на курсовую работу
3. Эскиз сборочной единицы или технологической наладки
4. Исходные данные
5. Информационная модель объекта
6. Структурная модель
7. Функциональная модель

8. Рекомендации по параметрической оптимизации.  
Курсовая работа оформляется в виде **презентации** и докладывается студентом на практических занятиях с дальнейшим коллективным обсуждением.

### **Зачет**

Средство проверки знаний, умений, навыков. Включает в себя 2 вопроса, соответствующих изучаемым модулям.

"Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

**Процедура применения:** Случайная выборка из 30 билетов, время на подготовку до 30 мин. Устный ответ.