



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
25.03.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ,  Е.Н. Ширяева

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ» являются:

- изучение студентами теоретических основ построения информационных процессов и систем, а также получение студентами навыков построения прогнозов развития систем и оценки качества систем массового обслуживания;
- освоение базовых знаний и принципов теории систем и системного анализа, формирование системного мышления, а также системного подхода к постановке и решению профессиональных задач;
- формирование научного представления о методах и моделях теории систем и системного анализа и овладение навыками работы с инструментами

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системный анализ входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Логика в решении технических задач

Цифровое моделирование физико-химических процессов

Контроль качества и диагностирование в машиностроении

Моделирование и прототипирование сложных пространственных объектов

Проектная деятельность

Философия

Цифровые двойники в машиностроительном производстве

Организация и планирование научно-исследовательской работы

Основы критического мышления

Технология профессионально-личностного саморазвития

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Знать	– методы системного анализа для решения стандартных задач профессиональной деятельности; - закономерности функционирования и развития систем; - методы и модели теории систем и системного анализа, позволяющие проводить тестирование компонентов программного обеспечения машиностроительных систем.

Уметь	<ul style="list-style-type: none">- самостоятельно выбирать методы моделирования явлений и объектов, относящиеся к сфере профессиональной деятельности;- решать стандартные задачи профессиональной деятельности, используя методы теории систем и системного анализа;– разрабатывать и использовать методику системного анализа для эксплуатации и сопровождения машиностроительных производственных систем.
Владеть	<ul style="list-style-type: none">- способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения.- системным подходом при решении стандартных задач профессиональной деятельности;– способностью проводить системный анализ прикладной области и выбирать методы моделирования систем;– приёмами формализованного представления и моделирования систем.– инструментами системного анализа.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 161 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Основные понятия и представления системологии и системного подхода. Описание системы.	1	6		12/10И	54	Изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос.	ПК-1
Итого по разделу		6		12/10И	54			
2. Раздел 2								
2.1 Функционирование и развитие систем. Информационный подход к анализу систем. Основы системного анализа.	1	6		12/4,4И	54	Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата.	Защита реферата.	ПК-1
Итого по разделу		6		12/4,4И	54			
3. Раздел 3								
3.1 Ценностно-ориентированные системы. Методы системного анализа. Прикладной системный анализ и взаимодействие элементов сложных систем.	1	6		12	53	Подготовка к практическим занятиям. Изучение научной учебной литературы.	Тестирование и устный опрос.	ПК-1
Итого по разделу		6		12	53			
Итого за семестр		18		36/14,4И	161		зачёт	
Итого по дисциплине		18		36/14,4И	161		зачет	ПК-1

5 Образовательные технологии

В процессе изучения курса «Системный анализ» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин .— М. : Финансы и статистика, 2009 .— 367 с.

б) Дополнительная литература:

1. Введение в системный анализ : учебное пособие для вузов / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. — М. : Высш. шк., 1989. — 367 с

2. Case структурный системный анализ: (автоматизация и применение) / Г. Н. Калянов. — Москва : Лори, 1996 .— 242 с.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по те-мам. Лабораторное оборудование.

3. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации: Доска.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия системного анализа; - основные модели систем; - методы декомпозиции и агрегирования систем; - параметрические методы обработки экспериментальной информации; - способы проверки адекватности моделей систем, анализа неопределенностей и чувствительности; - методы решения задач системного анализа в условиях неопределенности. 	<p>Перечень тем для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность сертификации. 2. Сущность качества и требований к качеству изделий 3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами. 4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг. 5. Основные понятия сертификации и качества изделий машиностроительного производства 6. Качество продукции машиностроения. 7. Надежность технических объектов. 8. Виды дефектов и причины их образования на основных технологических операциях в машиностроении. 9. Дефекты литья, обработки давлением, сварки, механической обработки. 10. Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий и конструкций машиностроения.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обосновать выбор функциональной структуры информационной системы; - формулировать цели и задачи исследования сложных систем. - обрабатывать и анализировать исходную информацию; - организовать работы с научно-технической документацией; 	<p>Наименование тем практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Задачи планирования и распределения ресурсов; • Задача анализа рисков и безопасности; • Построение модели сетевого плана работ; • Построение имитационной модели анализа надежности сложной системы; • Метод максимального правдоподобия;

	- разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка вероятностных показателей систем; • Построение сетевых графиков; • Модель планирования научных разработок.
Владеть	- навыками системного анализа в изучаемой области; - навыками сбора и обработки научнотехнической информации; - навыками планирования научных исследований и технических разработок.	<p>Темы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи системного анализа; 2. Построение и анализ структуры информационной системы; 3. Анализ неопределенностей в информационных системах; 4. Декомпозиция и агрегирование в системном анализе. 5. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров законов распределения исходной информации; 6. Оценка вероятностных показателей информационных систем; 7. Построение и оценка сетевых графиков научных разработок.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ

Показатели и критерии оценивания:

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Сущность сертификации.
2. Сущность качества и требований к качеству.
3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.
4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг.
5. Основные понятия сертификации.
6. Сертификация продукции. Система сертификации. Основные цели и принципы.
7. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия.
8. Обязательная и добровольная сертификация.
9. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы.
10. Порядок проведения сертификации продукции в сварочном производстве.
11. Классификация методов контроля.
12. Оптимальная схема контроля в сварочном производстве.
13. Типы и виды дефектов.
14. Дефекты подготовки и сборки изделий.
15. Внешние дефекты.
16. Внутренние дефекты сварных швов.
17. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
18. Испытания на герметичность.
19. Радиационная дефектоскопия.
20. Магнитные методы контроля.
21. Капиллярная дефектоскопия.
22. Контроль состава и свойств изделий аддитивной технологии.
23. Контроль подготовки.
24. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
25. Контроль готовой продукции.
26. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
27. Контроль готовой сварной продукции.
28. Организация технического контроля.
29. Система качества.
30. Возможные направления развития методов и средств контроля качества.
31. Сущность сертификации.
32. Сущность качества и требований к качеству изделий
33. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.
34. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг.
35. Основные понятия сертификации и качества изделий машиностроительного производства
36. Качество продукции машиностроения.
37. Надежность технических объектов.
38. Виды дефектов и причины их образования на основных технологических операциях в машиностроении.
39. Дефекты литья, обработки давлением, сварки, механической обработки.
40. Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий и конструкций машиностроения.

41. Основные показатели надежности металлургического оборудования.
42. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия.
43. Обязательная и добровольная сертификация.
44. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы.
45. Порядок проведения сертификации продукции в машиностроительном производстве.
46. Виды контроля.
47. Разрушающий и неразрушающий, выборочный и сплошной контроль.
48. Понятие входного, операционного, активного и приемочного контроля.
49. Комплексный контроль.
50. Контролепригодность объектов машиностроения.

По дисциплине «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Аудиторная контрольная работа 1

Анализ тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля и диагностики объектов машиностроения.

Аудиторная контрольная работа 2

Выбор оптимального метода контроля, схемы и основного режима контроля.

Аудиторная контрольная работа 3

Исследование влияния различных факторов на результаты контроля дефектов сплошности, параметров структуры и физико-механических характеристик материалов, толщины покрытий и поверхностно упрочненных слоев деталей и элементов конструкций машиностроения.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

Индивидуальное домашнее задание 1

Выявить оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

Индивидуальное домашнее задание 2

Разработать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

Индивидуальное домашнее задание 3

Применить с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и

позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

выявлять оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

разрабатывать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.