



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 168)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ *И.Ю. Мезин* И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель _____ *И.Ю. Мезин* И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук _____ *И.В. Понурко* И.В. Понурко

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн наук _____ *М.А. Полякова* М.А. Полякова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Системный анализ» является изучение принципов построения математических моделей, формализации и алгоритмизации процессов обработки металлов давлением, а также анализ технических систем.

Задачи: научиться применять методы системного анализа при решении конкретных задач профессиональной деятельности.

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:

Математика

Информатика

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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-19 способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	
Знать	методы моделирования систем; методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач; методы системного анализа
Уметь	использовать методы моделирования систем; использовать методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач; использовать методы системного анализа
Владеть	навыками решения задач в области производства металлопродукции с использованием методов моделирования систем

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;

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.								
1.1 Системы. Закономерности формирования и развития систем	5	4	2		6	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №1	ПК-19
Итого по разделу		4	2		6			
2.								
2.1 Классификация и сложность систем	5	4	2		6	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №2	ПК-19
Итого по разделу		4	2		6			
3.								
3.1 Методы моделирования систем	5	4	2/2И		6	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №3	ПК-19
Итого по разделу		4	2/2И		6			
4.								
4.1 Специальные методы моделирования систем	5	4	2		5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №4	ПК-19
Итого по разделу		4	2		5			
5.								

5.1 Декомпозиция и агрегирование как процедура системного анализа	5	4	2/2И		10	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №5	ПК-19
Итого по разделу		4	2/2И		10			
6.								
6.1 . Классификация оптимизационных задач	5	4	2		5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №6	ПК-19
Итого по разделу		4	2		5			
7.								
7.1 Этапы системного анализа	5	4	2/2И		5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №7	ПК-19
Итого по разделу		4	2/2И		5			
8.								
8.1 Принятие решений в сложных системах	5	4	2/2И		5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашняя работа №8	ПК-19
Итого по разделу		4	2/2И		5			
9.								
9.1 Применение методов системного анализа на металлургических предприятиях	5	4	2		4,1	- самостоятельное изучение учебной литературы		ПК-19
Итого по разделу		4	2		4,1			
Итого за семестр		36	18/8И		52,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	18/8И		52,1		зачет	ПК-19

5 Образовательные технологии

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации по вопросам связанным с анализом технологических процессов.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям.

Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении окончательной оценки по дисциплине.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций с коллективным обсуждением какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. При этом цели дискуссии тесно связаны с темой лекции.

Практические занятия способствуют более глубокому освоению теоретического материала. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения их студентами. Практические занятия проводятся в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, подготовке к экзамену и итоговой аттестации.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет.

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. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / Т.Н. Тимченко. - Москва : РИОР, 2008. - 161 с.: 70x100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00238-4 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/129084> (дата обращения 06.10.2020)

2. Квалиметрия и системный анализ: Учебное пособие / Кириллов В.И., - 2-е изд., стер. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 440 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-005464-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/429148> (дата обращения 06.10.2020)

б) Дополнительная литература:

1. Стенина, Н.А. Управление техническими системами : учебное пособие / Н.А. Стенина, Д.В. Цыганков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. —

125 с. — ISBN 978-5-00137-024-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115165> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / Ю.Г. Черников. — Москва : Горная книга, 2006. — 370 с. — ISBN 5-91003-007-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3512> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Советов, Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем [Текст]: Учеб. пособие/ Б.Я.Советов, С.А.Яковлев .-М.: Высш. шк., 2001. - 343 с.- ISBN 5-06-003860-2

4. Ванько, В.И. Вариационное исчисление и оптимальное управление [Текст]: Учеб-ник для вузов / В.И. Ванько, О.В. Ермошина, Г.Н. Кувыркин – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 . – 488 с.-ISBN 5-7038-2627-6

5. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования [Текст]: учебное пособие/ Р.Беллман, С.Дрейфус.- М.: Издательство «Наука», 1965. - 460 с.

6. Скороходов, А.Н. Оптимизация прокатного производства [Текст]: учебное пособие/ А.Н. Скороходов, П.И. Полухин, Б.М. Илюкович и др. М.: Металлургия, 1983. - 432 с.

7. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Текст]: учебное пособие/ А.А Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Физматлит, 2002. – 320 с.-ISBN 5-9221-0120-X

8. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / В.С. Зарубин, А.П. Крищенко, под ред. В.С. Зарубина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 496 с.- Режим доступа [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/)Математика_v_tehnicheskom_universitete"/_ "MTU".html#021 / (дата обращения: 06.10.2020). — -ISBN 5-7038-1435-9.

9. Контроль. Диагностика [Текст]: ежемесячный журнал оперативной производственной, технической и нормативной информации./ соучредитель Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике. -М.: ООО Издательский дом «Спектр». –ISSN 0201-7032.

10. Управление качеством [Текст]: ежемесячный научно-практический журнал. -М.: ООО Издательский дом «Панорама». –ISSN 2074-9945.

в) Методические указания:

1. Мезин И.Ю., Е.С. Яковлева Корреляционный и регрессионный анализы при оценке качества металлопродукции: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Планирование и организация эксперимента», и «Корреляционно-регрессионный анализ» для студентов специальности 200500. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. - 11с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Средства измерений: штангенциркуль, микрометр, термометр жидкостный, ареометр.

Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный.

Методическое обеспечение учебного процесса.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Системный анализ» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде выполнения индивидуальных домашних заданий.

Перечень тем домашнего задания

1. Метод множителей Лагранжа.
2. Вариационное исчисление.
3. Теория математического программирования.
4. Линейное программирование.
5. Нелинейное программирование.
6. Динамическое программирование.
7. задача оптимизации формы инструмента.
8. Решения задач оптимизации режимов прокатки

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-19 - способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>		
<p>Знать</p>	<p>методы моделирования систем; методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач; методы системного анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Развитие и возникновение системных представлений - Понятие системы - Состояние и функционирование системы - Функции обратной связи - Структура системы - Виды структур - Сравнительный анализ структур - Классификация систем - Закономерности и принципы целеобразования - Закономерности возникновения и формулирования целей - Закономерности формирования структур целей - Определение понятия модель и моделирование - Назначение моделей - Виды моделей - Уровни моделирования - Классификации методов моделирования систем - Аналитические и статистические методы - Теоретико-множественные представления - Математическая логика - Лингвистические и семиотические представления - Информационный подход к анализу систем - Теория информационного поля - Материальное единство мира - Адекватность отражения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Чувственная информация</p> <ul style="list-style-type: none"> – Поле движения материи. <p>Информационный ток</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дискретные информационные модели – Система как дискретная модель непрерывного бытия – Основные понятия дискретных информационных моделей – Определения системного анализа – Построение модели – Решение поставленной математической задачи – Характеристика задач системного анализа – Особенности задач системного анализа – Процедуры системного анализа – Определение целей системного анализа – Генерирование альтернатив – Внедрение результатов анализа – Роль измерения в создании моделей систем – Эксперимент и модель
Уметь :	<p>использовать методы моделирования систем; использовать методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач; использовать методы системного анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Графические методы – Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов – Методы типа «мозговой атаки» или коллективной генерации идей – Методы типа «сценариев» – Методы структуризации – Методы типа «дерева целей» – Методы экспертных оценок – Методы типа «Дельфи» – Методы организации сложных экспертиз – Модели систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – Модель состава системы – Модель структуры системы
Владеть:	<p>навыками решения задач в области производства металлопродукции с использованием методов моделирования систем</p>	<p>Постановка задачи исследования. Формулирование проблемы</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.