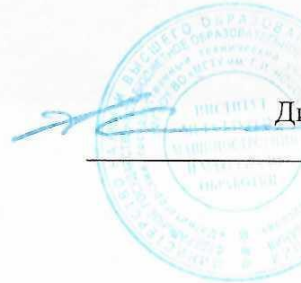




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ГИБКИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ***

Направление подготовки (специальность)

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология современных обрабатывающих комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

 С.А.Кургузов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук

 О.С.Железков

Лист актуализации рабочей программы

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

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 машиностроения

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»:

1. Приобретение знаний по средствам и методам автоматизации производства, а также формирование базовых знаний у студентов по принципам построения автоматизированного производственного процесса.

2. Знакомство студентов с принципами автоматического управления, структурой и примерами систем автоматического регулирования, элементами систем с точки зрения физических принципов их работы и конкретной технической реализации.

3. Освоение студентами теоретических основ и практических навыков построения АСУ ТП, современных средств автоматического контроля технологических параметров, разработки автоматических систем регулирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования

Информатика

Логика в решении технических задач

Начертательная геометрия и компьютерная графика

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

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

Производственный менеджмент

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21,2 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 87,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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 положения автоматизации	1	4			9,1	Изучение материалов лекций	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		4			9,1			
2. Раздел 2								
2.1 Технологический процесс автоматизированного производства. Производственный процесс	1				6	Подготовка к практической работе	Проверочное тестирование	ПК-1.1
Итого по разделу					6			
3. Раздел 3								
3.1 Этапы и особенности автоматизированного производственного процесса (АПП). Автоматизация загрузки оборудования. Автоматизация	1				6	Подготовка к практической работе	Проверочное тестирование	ПК-1.1
Итого по разделу					6			
4. Раздел 4								
4.1 Комплексная автоматизация механосборочного производства	1	4			36	Изучение материалов лекций.	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		4			36			
5. Раздел 5								

5.1 Основы теории автоматического управления Общая	1	4			6	Изучение материалов лекций.	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		4			6			
6. Раздел 6								
6.1 Классификация элементов автоматики. Системы слежения за ТП.	1				6	Подготовка к практической работе	Проверочное тестирование	ПК-1.1
Итого по разделу					6			
7. Раздел 7								
7.1 Управляющие воздействия и показатели качества сварочного процесса как объекта регулирования.	1				6	Подготовка к практической работе	Проверочное тестирование	ПК-1.1
Итого по разделу					6			
8. Раздел 8								
8.1 Экономическая эффективность автоматизации	1	3			6	Изучение материалов лекций.	Проверочное тестирование	ПК-1.1
Итого по разделу		3			6			
9. Раздел 9								
9.1 Обеспечение качества изделий в автоматизированном	1	3			6	Изучение материалов лекций.	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		3			6			
Итого за семестр		18			87,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18			87,1		экзамен	

5 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.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

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

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием

специализированных про-граммных сред.

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:

Сыряжкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сыряжкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 532 с. — ISBN 978-5-507-46110-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297683> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47173-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335345> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937347> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011210-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516278>.

в) Методические указания:

1. Мухина, Е. Ю. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Текст]: практикум / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., граф., схемы, табл. (11 экз.)

2. Мухина, Е. Ю. Автоматизация технологических процессов [Текст]: практикум / Е. Ю. Мухина, А.Р. Бондарева. – МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 110 с. (10 экз.)

3. Обухова, Т.Г. Исследование промышленных систем автоматического управления технологическими параметрами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.Г. Обухова, И.Г. Самарина – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та, 2012. – 57 с. - Режим до-ступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=565.pdf&show=dcatalogues/1/1100024/565.pdf&view=true> - Загл. с экрана.

4. Гребенникова, В. В. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гребенникова, М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 150 с. : ил., схемы. - Режим доступа:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Autodesk Architecture 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
Мерительный инструмент.

Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. Микротвердомер измерения твердости по Виккерсу.

Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерные классы с соответствующим ПО.

Плакаты по первичным преобразователям (лаборатория каф. МиТОДиМ)

Датчики (лаборатория каф. МиТОДиМ).

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости

Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Автоматизация производственных процессов в машиностроении». Оборудование для обработки резкой. Образцы машиностроительных материалов и образцы из специальных сталей и сплавов

Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Автоматизация сварочных процессов»

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

5. Печи термические.

Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Доска, мультимедийный проектор, экран

Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным и рефератов.

**Контрольные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ:
Автоматизированный производственный процесс и общие принципы его организации.**

Контрольные вопросы

1. Производственный процесс – это
2. Представьте характеристику основного производственного процесса.
3. Представьте характеристику вспомогательного производственного процесса.
4. Представьте характеристику обслуживающего производственного процесса.
5. По каким стадиям протекают основные производственные процессы, охарактеризуйте их.
6. В чем заключается отличие простого производственного процесса от сложного?
7. Назовите основные принципы организации производственного процесса.
8. В чем заключается смысл принципа концентрации и интеграции?
9. В чем заключается смысл принципа специализации и пропорциональности?
10. В чем заключается смысл принципа прямоточности и непрерывности?
11. В чем заключается смысл принципа параллельности и ритмичности?
12. В чем заключается смысл принципа автоматичности и гибкости?
13. Сущность единичного типа производства.
14. Сущность серийного типа производства.
15. Сущность массового типа производства.

Автоматизация производственного процесса во времени

1. Продолжительность производственного цикла – это
2. На какие временные составляющие делится продолжительность производственного цикла?
3. Какие перерывы производственного процесса входят в состав продолжительности производственного цикла?
4. Характеристика естественных процессов.
5. Характеристика трудовых процессов.
6. Назовите виды движения предметов труда по операциям, охарактеризуйте их.

Автоматизация производственного процесса в пространстве

1. Производственная структура предприятия – это
2. Что понимается под рабочим местом, производственным участком, цехом?
3. К цехам основного производства относятся
4. К вспомогательным относятся цехи 5. Побочные цехи – это
6. К обслуживающим хозяйствам производственного назначения относятся ...
7. Технологическая форма специализации основных цехов характеризует
8. Предметная форма специализации основных цехов характеризует
9. Предметно-технологическая форма специализации основных цехов характеризует

Экспериментальное определение статической и динамической характеристик объекта управления

1. Статическая характеристика ОУ. Виды статических характеристик.
2. Коэффициент передачи объекта. Метод определения.
3. Что такое передаточная функция объекта?
4. Как подразделяются ОУ по виду кривых разгона?
5. Какие количественные оценки динамических свойств объекта вы знаете? Приведите формулы.

Определение качественных показателей работы системы автоматического регулирования

1. Понятие качество применительно к САУ.
2. Структурная схема САУ вашего варианта.
3. Дайте определения прямым показателям качества.

Какие показатели применяют для оценки качества колебательных процессов?

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).

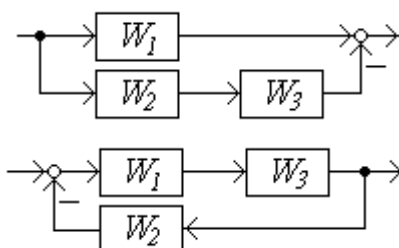
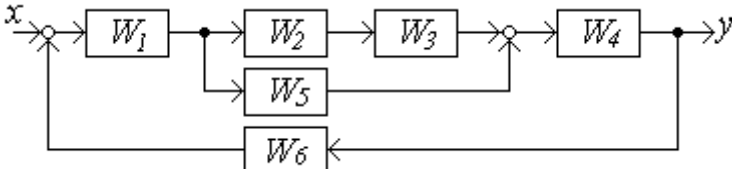
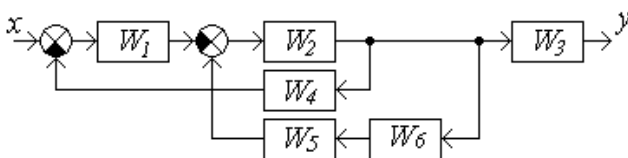
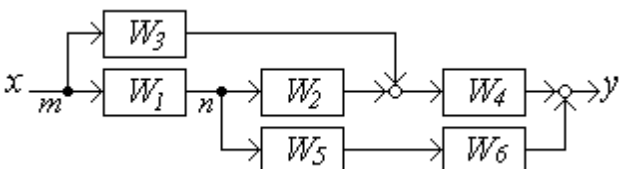
Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

Приложение 2

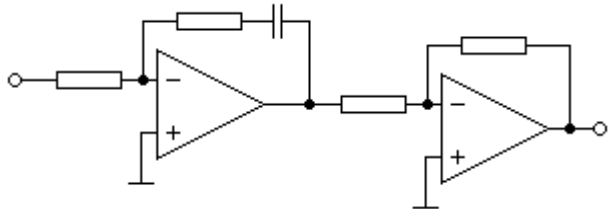
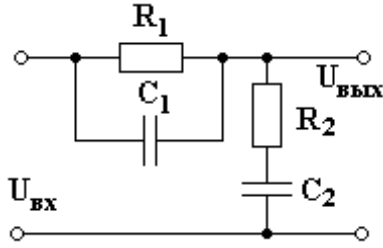
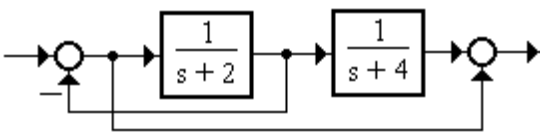
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

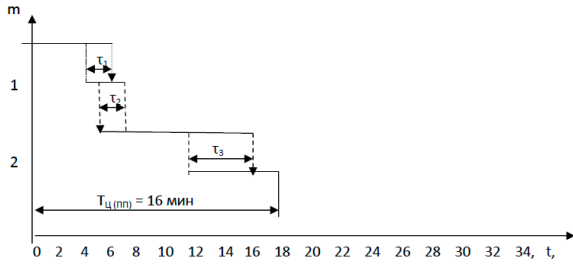
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
ПК-1 Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<p>6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся</p> <p>По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.</p> <p>Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.</p> <p>Задания (контрольные задачи) для самостоятельного решения</p> <p>№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рисунок 1.3).</p>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  <p>a</p> <p>Рисунок 1.3</p> <p>№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).</p>  <p>Рисунок 1.4</p> <p>№3. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.5).</p>  <p>Рисунок 1.5</p> <p>№4. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.6).</p>  <p>Рисунок 1.6</p> <p>№5. Записать в общем виде главную передаточную функцию системы (рисунок 1.7)</p> </div>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<div data-bbox="794 302 1340 436" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1029 470 1173 504">Рисунок 1.7</p> <p data-bbox="742 537 1460 616">№6. Найти $W_{uf}(s)$ для системы со структурной схемой (рисунок 1.8)</p> <div data-bbox="909 649 1372 739" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1029 817 1173 851">Рисунок 1.8</p> <p data-bbox="678 873 1460 907">№7. Определить передаточную функцию схемы (рисунок 1.9)</p> <div data-bbox="893 952 1484 1131" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1029 1209 1173 1243">Рисунок 1.9</p> <p data-bbox="646 1265 1484 1366">№8. Записать передаточную функцию системы с картой нулей-полюсов (рисунок 1.10) и общим коэффициентом передачи $k = 1,2$ (кратных корней нет).</p> <div data-bbox="829 1400 1380 1680" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="1029 1724 1173 1758">Рисунок 1.10</p> <p data-bbox="694 1836 1444 1870">№9. Представить систему (рисунок 1.11) нулями-полюсами</p> <div data-bbox="798 1960 1340 2072" data-label="Diagram"> </div>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Рисунок 1.11</p> <p>Входному воздействию $r(t) = 2te^{-t}$ соответствует отклик системы регулирования $y(t) = 6e^{-t} - 6e^{-t} \sin t$. Определить передаточную функцию системы.</p> <p>№10. Найти куст схемы (рисунок 1.15), если сопротивления резисторов равны 1 кОм, а емкость конденсатора 0,1 мкФ.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 1.15</p> <p>№11. Определить передаточную функцию (рисунок 1.16)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 1.16</p> <p>№12. Записать дифференциальное уравнение (рисунок 1.17).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 1.17</p> <p>Система имеет коэффициент усиления $k = 1,25$, нуль -5, комплексные сопряженные полюса $-1 \pm j2$, действительный полюс -1. Записать дифференциальное уравнение.</p>

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства																
		<p>№13. Составить структурную схему для системы с ОДУ $y \square 2y \square 2,4y \square 1,1r$.</p> <p>№14.</p>  <p>Количество деталей в партии 10 шт., которые обрабатываются при параллельно-последовательном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из 6 операций, длительность обработки на каждой операции: $t_1=2$ мин, $t_2=9$ мин, $t_3=5$ мин, $t_4=8$ мин, $t_5=3$ мин, $t_6=4$ мин. Имеется возможность объединить пятую и шестую операции в одну без изменения длительности каждой. Размер транспортной партии равен 1. Определить, как изменится длительность технологического цикла обработки деталей.</p> <p>№15. Определить длительность технологического и производственного циклов обработки партии деталей при разных видах движений, построить графики процесса обработки партии деталей при следующих данных: величина партии деталей 12 шт.; величина транспортной партии 6 шт.; среднее межоперационное время – 2 мин.; режим работы – двухсменный; длительность рабочей смены 8 ч; длительность естественных процессов – 35 мин.; технологический процесс представлен в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="654 1534 1500 1713"> <caption>Технологический процесс обработки деталей</caption> <thead> <tr> <th>№ операции</th> <th>Наименование операции</th> <th>Кол-во ед-ц оборудования</th> <th>Норма времени мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Токарная</td> <td>1</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Фрезерная</td> <td>1</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Шлифовальная</td> <td>2</td> <td>6,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>№16. На участке производится сборка изделия А. Технологический процесс сборки представлен в таблице 2.1. Месячная программа выпуска изделий составляет 700 шт. количество рабочих дней в месяце – 21. Режим работы сборочного участка – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Таб</p>	№ операции	Наименование операции	Кол-во ед-ц оборудования	Норма времени мин.	1	Токарная	1	4,0	2	Фрезерная	1	1,5	3	Шлифовальная	2	6,0
№ операции	Наименование операции	Кол-во ед-ц оборудования	Норма времени мин.															
1	Токарная	1	4,0															
2	Фрезерная	1	1,5															
3	Шлифовальная	2	6,0															

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства																																																																
		<p style="text-align: center;">Технологический процесс сборки изделия А</p> <table border="1" data-bbox="655 320 1457 757"> <thead> <tr> <th>Условное обоз. сборочных единиц</th> <th>№ операции</th> <th>Штучное время на опер. (t_i), мин</th> <th>Подготовительно-заключительное время ($t_{п.з}$), мин</th> <th>Подача сборочных единиц к операции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AB₁</td><td>1</td><td>7,0</td><td>20</td><td>3</td></tr> <tr><td>AB₂</td><td>2</td><td>16,5</td><td>30</td><td>3</td></tr> <tr><td>AB</td><td>3</td><td>4,7</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td rowspan="3">AB</td><td>4</td><td>15,9</td><td>30</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>12,4</td><td>20</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>4,7</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td rowspan="2">AA</td><td>7</td><td>7,0</td><td>20</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>16,6</td><td>20</td><td>9</td></tr> <tr><td rowspan="3">A</td><td>9</td><td>11,3</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>7,6</td><td>20</td><td>11</td></tr> <tr><td>11</td><td>9,5</td><td>10</td><td>-</td></tr> <tr><td>Итого</td><td></td><td>113,2</td><td>200</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Необходимо: построить веерную схему сборки изделия А; определить оптимальный размер партии изделий; установить удобнопланируемый ритм; определить длительность операционного цикла партии изделий по сборочным единицам; рассчитать необходимое количество рабочих мест; построить цикловой график сборки изделия А; закрепить операции за рабочими местами; построить цикловой график сборки изделия А с учетом загрузки рабочих мест; рассчитать опережение запуска-выпуска сборочных единиц изделия; определить длительность производственного цикла сборки партии изделий.</p> <p>№17. На участке производится сборка шасси радиоприемника. Технологический процесс сборки шасси представлен в таблице 2.4. Месячная программа выпуска изделий составляет 10 000 шт. Количество рабочих дней в месяце – 20. Режим работы сборочного участка – односменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест – 3%. Определить основные календарно-плановые нормативы сборки шасси</p>					Условное обоз. сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t_i), мин	Подготовительно-заключительное время ($t_{п.з}$), мин	Подача сборочных единиц к операции	AB ₁	1	7,0	20	3	AB ₂	2	16,5	30	3	AB	3	4,7	10	11	AB	4	15,9	30	5	5	12,4	20	6	6	4,7	10	10	AA	7	7,0	20	8	8	16,6	20	9	A	9	11,3	10	10	10	7,6	20	11	11	9,5	10	-	Итого		113,2	200	
Условное обоз. сборочных единиц	№ операции	Штучное время на опер. (t_i), мин	Подготовительно-заключительное время ($t_{п.з}$), мин	Подача сборочных единиц к операции																																																														
AB ₁	1	7,0	20	3																																																														
AB ₂	2	16,5	30	3																																																														
AB	3	4,7	10	11																																																														
AB	4	15,9	30	5																																																														
	5	12,4	20	6																																																														
	6	4,7	10	10																																																														
AA	7	7,0	20	8																																																														
	8	16,6	20	9																																																														
A	9	11,3	10	10																																																														
	10	7,6	20	11																																																														
	11	9,5	10	-																																																														
Итого		113,2	200																																																															

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в письменной форме по экзаменационным билетам.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.