

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы теории автоматического управления

Код модуля
1149781(2)

Модуль
Теоретические основы управления
автоматизированными и мехатронными
системами

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы теории автоматического управления

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы теории автоматического управления

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами, обоснованный техническим заданием У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными	Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	и технологическими процессами	
ПК-4 -Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производ-ственных систем	З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования средств автоматизации и автоматизированных производственных систем П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем в соответствии с техническим заданием У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производ-ственных систем с позиций возможности их совершенствования	Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-2 -Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехниче-скими системами.	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами, обоснованный техни-ческим заданием У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.	Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-4 -Способность разрабатывать	З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры	Лабораторные занятия Лекции

<p>практические мероприятия по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p>	<p>и функционирования мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием. У-1 - Анализировать особенности технологий автоматизированного производства и устройство мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с позиций возможности их совершенствования</p>	<p>Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
--	--	---

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение всех разделов курсовой работы</i>	6,16	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.2		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.8		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Преобразование структурных схем линейных систем
2. Построение характеристик линейных систем
3. Анализ устойчивости и качества переходных процессов линейных систем
4. Определение установившихся ошибок линейных систем
5. Синтез последовательных корректирующих устройств
6. Построение моделей систем в пространстве состояний и их анализ
7. Синтез систем модального управления

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Освоение программного обеспечения для моделирования и расчёта характеристик систем автоматического управления
2. Характеристики типовых звеньев
3. Экспериментальное определение частотных характеристик линейного звена
4. Анализ устойчивости линейных систем
5. Анализ качества переходных процессов линейных систем
6. Определение установившихся ошибок линейных систем
7. Синтез последовательных корректирующих устройств
8. Синтез систем модального управления

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Отчет по лабораторной работе "Освоение программного обеспечения для моделирования и расчёта характеристик систем автоматического управления"
2. Отчет по лабораторной работе "Характеристики типовых звеньев"

3. Отчет по лабораторной работе "Экспериментальное определение частотных характеристик линейного звена"
4. Отчет по лабораторной работе "Анализ устойчивости линейных систем"
5. Отчет по лабораторной работе "Анализ качества переходных процессов линейных систем"
6. Отчет по лабораторной работе "Определение установившихся ошибок линейных систем"
7. Отчет по лабораторной работе "Синтез последовательных корректирующих устройств"
8. Отчет по лабораторной работе "Синтез систем модального управления"

Примерные задания

Контрольные задания для формирования отчета по лабораторным занятиям

1. Проверить соответствие вакуумного оборудования поставленной задаче
2. Записать характеристики оборудования.
3. Выполнить лабораторное задание
4. Рассчитать необходимые параметры
5. Провести анализ полученных результатов и сделать вывод

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Что такое система автоматического управления, из каких элементов она состоит?
2. В чём сущность принципа управления по отклонению? Приведите пример системы, построенной по этому принципу.
3. В чём сущность принципа управления по возмущению? Приведите пример системы, построенной по этому принципу.
4. Какие системы называют непрерывными, а какие дискретными? Какие существуют виды дискретных систем?
5. Какие системы называют линейными, а какие нелинейными
6. Что называют передаточной функцией звена? Как перейти от дифференциального уравнения звена к его передаточной функции (и обратно)?
7. Что называют статической характеристикой звена? Как определить статическую характеристику по известной передаточной функции?
8. По какому правилу выполняется перенос узла через звено и сумматора через звено при преобразовании структурных схем
9. Что называют переходной функцией звена (системы)? Как найти переходную функцию по известной передаточной функции?
10. Что называют весовой функцией звена (системы)? Как найти весовую функцию по известной передаточной функции?
11. Как найти начальное (установившееся) значение переходной и весовой функции по теореме о начальном (конечном) значении?
12. Объясните смысл амплитудной и фазовой частотных характеристик

13. Как построить амплитудно-фазовую частотную характеристику по известным амплитудной и фазовой частотным характеристикам?
14. Объясните смысл единицы "децибел" для логарифмической амплитудной частотной характеристики. Как определить наклон участка ЛАЧХ в децибелах на декаду?
15. Изобразите вид переходных функций известных вам типов звеньев. Как зависят эти переходные функции от параметров звеньев?
16. Изобразите вид ЛАЧХ и ЛФЧХ известных вам типов звеньев. Как зависят эти характеристики от параметров звеньев?
17. Как получить матрицы A , B , C , D при описании объекта в пространстве состояний? Каков размер этих матриц?
18. Объясните понятие устойчивости системы автоматического управления
19. Как по расположению на комплексной плоскости корней характеристического уравнения определить, является ли эта система устойчивой?
20. По какому правилу составляются определители Гурвица? Как по их значениям определяется устойчивость системы?
21. Как определить устойчивость замкнутой системы, если известны логарифмические частотные характеристики разомкнутой системы?
22. Приведите общую формулу расчёта установившейся ошибки системы автоматического управления и частные случаи этой формулы для расчёта статической ошибки, скоростной ошибки и ошибки от ускорения.
23. В чём смысл коэффициентов ошибок и как они определяются?
24. Объясните смысл понятия "порядок астатизма". Какими способами можно определить порядок астатизма по задающему и по возмущающему воздействию.
25. Как определяется время переходного процесса по переходной функции системы? Как определить время переходного процесса по известным корням характеристического уравнения системы?
26. Как оценить колебательность системы по корням характеристического уравнения системы?
27. Какими интегральными критериями качества можно оценить монотонные и колебательные переходные процессы?
28. Как составить характеристическую матрицу системы и получить из неё характеристическое уравнение?
29. Какую систему называют управляемой? Запишите математический критерий управляемости.
30. Какую систему называют наблюдаемой? Запишите математический критерий наблюдаемости.
31. Сравните свойства системы при биномиальном распределении корней характеристического уравнения и при распределении корней по Баттерворту?
32. Как компенсировать статическую ошибку от задающего и от возмущающего воздействий, если система не обладает астатизмом по этим воздействиям?
33. Изложите методику синтеза модального регулятора.
34. Как устранить отрицательное влияние звена чистого запаздывания в замкнутой системе на качество переходных процессов?
35. С помощью каких корректирующих устройств можно повысить порядок астатизма системы и при этом не ухудшить показатели качества переходных процессов (быстродействие не должно понизиться, колебательность не должна повыситься)?

36. Что такое принцип суперпозиции? Приведите пример его выполнения в линейной системе и пример его невыполнения в нелинейной системе.

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Исследование свойств и расчет характеристики системы управления модулем движения
2. Разработка и исследование двухконтурной структуры подчиненного регулирования скорости электропривода
3. Разработка, исследование свойств и расчет характеристики системы управления линейным модулем
4. Разработка и исследование системы автоматического регулирования расхода жидкости
5. Исследование свойств и расчет характеристики системы управления пневматическим приводом
6. Исследование свойств и расчет характеристики системы управления гидравлическим приводом
7. Исследование свойств и расчет характеристики системы управления приводом малых перемещений
8. Разработка и исследование системы автоматического управления сухими газовыми уплотнениями
9. Разработка и исследование системы автоматического управления краном-штабелером
10. Синтез систем управления на основе микропроцессорных систем
11. Синтез систем автоматического управления методом стандартных переходных характеристик
12. Синтез систем автоматического управления методом логарифмических амплитудных характеристик

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-4	П-1	Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия
			ПК-4	П-1	

