

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория автоматического управления для мехатронных, роботизированных и
автоматизированных систем

Код модуля
1149032

Модуль
Теоретические основы автоматического
управления

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 Теория автоматического управления для мехатронных, роботизированных и автоматизированных систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория автоматического управления для мехатронных, роботизированных и автоматизированных систем

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 -Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы	З-1 - Понимать законы автоматического управления роботизированными системами. П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления робототехнических комплексов У-1 - Исследовать и структурировать системы управления робототехнических комплексов	Домашняя работа № 1 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-2 -Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы.	З-1 - Понимать законы автоматического управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления	Домашняя работа № 1 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов У-1 - Исследовать и структурировать системы управления гибкими производственными системами и робототехническими комплексами	
УК-7 -Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач	Домашняя работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

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>домашняя работа</i>	1,8	50
<i>домашняя работа</i>	1,16	50
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 занятии</i>	1,16	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>	1,16	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		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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. Анализ линейных непрерывных систем. Математическое моделирование линейных непрерывных систем

2. Исследование структуры и принципов построения линейных непрерывных систем. Типовые регуляторы.

3. Исследование дискретных систем автоматического управления. Импульсные системы.

4. Исследование нелинейных систем автоматического управления. Нелинейности. Техническая линеаризация нелинейностей.

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Анализ линейных непрерывных систем. Математическое моделирование линейных непрерывных систем

2. Синтез линейных непрерывных систем. Применение методики синтеза регуляторов

3. Моделирование линейных систем автоматического управления.

4. Математическая линеаризация систем автоматического управления.

5. Анализ устойчивости системы автоматического управления

6. Анализ вынужденной и свободной составляющих процесса управления

7. Анализ затухания свободной составляющей в устойчивой системе

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. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Определение устойчивости замкнутой системы по ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы

2. Применение критерия Гурвица к системам 1-го, 2-го и 3-го порядков

3. Расчёт установившейся ошибки при одновременном действии задающего и возмущающего воздействий

4. Преобразование классической модели объекта к модели в пространстве состояний

5. Постановка и решение задачи синтеза корректирующих устройств

Примерные задания

В домашней работе № 1 студент решает следующие задачи:

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.

2. Выполнить необходимые расчеты для своего варианта исходных данных

3. Провести анализ объекта.
4. Описать проблемные моменты работы при выполнении задания и указываются нерешённые вопросы.
5. Оформить результаты (графическая и текстовая части)
LMS-платформа
1. Не предусмотрено

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Выбор желаемой передаточной функции из условия желаемого расположения корней характеристического уравнения
2. Составление структурной схемы системы модального управления и уравнение модального регулятора
3. Оценка качества переходных процессов САУ по величине запасов устойчивости
4. Оценка времени переходного процесса и колебательности по корневым показателям

Примерные задания

В заданиях домашней работы № 2, связанных с выбором и составлением схем, студент решает такие задачи, как:

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.
2. Построить формальное описание.
3. Подготовить алгоритм решения поставленной задачи.
4. Выполнить необходимые расчеты для своего варианта исходных данных
5. Выполнить необходимые схемы и эскизы
6. Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
7. Оформить результат в текстовой и графической части

В заданиях домашней работы № 2, связанных оценкой параметров, студент решает такие задачи, как:

1. Описать исходные данные.
2. Записать постановку задачи.
3. Выполнить задачу (расчеты, структурная и блок-схемы)
4. Сформулировать вывод по домашней работе

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общий смысл понятия устойчивости и его приложение к системам автоматического управления
2. Установившийся и переходный режим в системе
3. Формулировка условия устойчивости линейной системы по виду корней ее характеристического уравнения
4. Понятие о структурной и параметрической неустойчивости системы
5. Типовой вид переходных функций САУ

6. Оценка качества переходных процессов САУ по величине запасов устойчивости
 7. Назначение корректирующих устройств (регуляторов), возможные схемы их включения в систему
 8. Классификация корректирующих устройств (последовательные, параллельные)
 9. Типовые регуляторы: П-, И-, Д-, ПИ-, ПД-, ИД-, ПИД- регуляторы
 10. Структура и принципы построения многоконтурной системы подчинённого регулирования.
 11. Методика синтеза регуляторов.
 12. Компенсация установившихся ошибок (статической, скоростной) от задающего и возмущающего воздействий по принципу компенсации
 13. Компенсация внутренних обратных связей объекта управления
 14. Компенсация влияния звена чистого запаздывания в замкнутой системе
 15. Структурная схема системы модального управления и уравнение модального регулятора
 16. Принцип определения параметров модального регулятора
 17. Классификация дискретных САУ
 18. Основные понятия об импульсных САУ
 19. Линейные дискретные модели САУ
 20. Дискретные функции времени
 21. Дискретные звенья
 22. Линейная модель импульсной системы.
 23. Определение нелинейной системы
 24. Естественные и искусственно введенные нелинейности САУ
 25. Статические и динамические нелинейности
 26. Одномерные и многомерные нелинейности
 27. Слабые и существенные нелинейности
 28. Однозначные и неоднозначные нелинейности
 29. Типовые нелинейности САУ: насыщение; зона нечувствительности; люфт;
- релейные характеристики
30. Нелинейные модели САУ.
 31. Устойчивость положений равновесия системы
 32. Оптимальные системы управления и задачи оптимального управления
 33. Критерии оптимальности
 34. Робастные системы и адаптивное управление
 35. Особенности анализа равновесных режимов нелинейных систем
- LMS-платформа
1. Не предусмотрено

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.