ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Теория автоматического управления

Код модуля	Модуль
1156649	Управление в технических системах

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ишматов Закир Шарифович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

Авторы:

- **Ишматов Закир Шарифович**, **Доцент**, **электропривода и автоматизации промышленных установок**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория 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**	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория 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-17 -Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем электропривода, а также типовые проектные решения в области электропривода различных технологических объектов	З-11 - Изложить типовые методики синтеза регуляторов для объектов с учетом их нелинейных и дискретных свойств У-15 - Использовать современные методики синтеза систем автоматического управления	Домашняя работа Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-28 -Способен использовать методы	З-4 - Изложить типовые приемы математического описания элементов силовой части	Домашняя работа Курсовая работа Лабораторные занятия

анализа и моделирования элементов силовой части электроприводов	электроприводов с учетом нелинейных свойств и дискретизации по времени П-6 - Иметь практический опыт анализа и моделирования объектов управления в системах автоматического регулирования У-6 - Применить методики анализа характеристик элементов силовой части электроприводов как объектов управления	Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа 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 – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
домашняя работа	8	*50*
контрольная работа	8	*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 – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
расчетно-графическая работа	15	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 –0.3		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
отчет по лабораторным работам	15	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
Выполнение расчетов	14	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. Анализ и синтез нелинейных систем
2. Расчет дискретной передаточной функции объекта управления
3. Анализ качества и точности цифровых систем
4. Синтез цифровых регуляторов систем управления
5. Представление систем в пространстве состояний. Расчет матричных передаточных функций
6. Анализ устойчивости, управляемости и наблюдаемости в пространстве состояний
7. Синтез модального регулятора

LMS-платформа − не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование методов линеаризации нелинейностей
2. Исследование процессов квантования по времени и уровню в цифровых системах
3. Синтез цифровых регуляторов традиционными методами
4. Анализ устойчивости, качества и точности линейной непрерывной системы в пространстве состояний
5. Анализ устойчивости, качества и точности линейной цифровой системы в пространстве состояний
6. Исследование методики синтеза модального непрерывного регулятора
7. Исследование методики синтеза модального цифрового регулятора

LMS-платформа − не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Исследование устойчивости, качества и точности цифровой САУ

Примерные задания

Оценить устойчивость, качество и точность (порядок астатизма и ошибки при типовых воздействиях) цифровой системы, заданной в виде структурной схемы или передаточной функции.

LMS-платформа − не предусмотрена

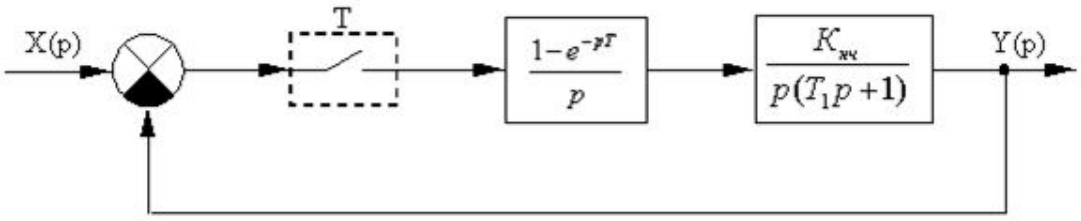
5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Анализ и синтез цифровой системы управления

Примерные задания

Задан объект управления. Выполнить одним из методов синтез цифрового регулятора, обеспечивающего заданные показатели качества. Моделированием убедиться в работоспособности САУ.



Параметры непрерывной части и период квантования (T) заданы в таблице.

Таблица

Вариант	T	$K_{нч}$	T_1	Вариант	T	$K_{нч}$	T_1
1	0.01 с	10	1 с	16	0.1 с	10	10 с

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Анализ и синтез систем в пространстве состояний

Примерные задания

Дан объект управления с одним входом и одним выходом в виде передаточной функции. Оценить устойчивость, управляемость и наблюдаемость объекта управления. Синтезировать модальный регулятор, обеспечивающий заданное качество регулирования. Выполнить моделирование САУ.

$$W(p)=\frac{Y(p)}{U(p)}=\frac{p+2}{p(p^2-p+1)}$$

LMS-платформа − не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общая характеристика нелинейных систем. Типовые нелинейности.
2. Техническая линеаризация нелинейностей.
3. Линеаризация нелинейностей разложением в ряд Тейлора.
4. Метод статистической линеаризации нелинейностей.
5. Метод гармонической линеаризации нелинейностей.
6. Фазовые траектории и особые точки нелинейных систем.
7. Исследование устойчивости нелинейных систем разложением в ряд.

8. Исследование устойчивости нелинейных систем методом гармонической линеаризации.
9. Абсолютная устойчивость. Критерий Попова.
10. Исследование качества нелинейных систем.
11. Исследование точности нелинейных систем.
12. Принципы синтеза нелинейных систем.
13. Общая характеристика цифровых (микропроцессорных) систем управления.
14. Понятие импульсных и цифровых систем.
15. Дискретное преобразование Лапласа (Z-преобразование) и его свойства.
16. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых импульсных систем.
17. Квантование сигналов по времени и уровню. Экстраполятор как элемент цифровых систем управления.
18. Частотные характеристики цифровых систем.
19. Связь между законом управления и передаточной функцией цифрового регулятора.
20. Исследование устойчивости цифровых систем.
21. Исследование качества цифровых систем.
22. Исследование точности цифровых систем.
23. Методы синтеза цифровых систем.
24. Пространство состояний. Основные понятия и определения.
25. Основные операции с матрицами.
26. Описание замкнутой системы в пространстве состояний.
27. Описание в пространстве состояний системы, заданной передаточной функцией.
28. Управляемость и наблюдаемость САУ.
29. Исследование устойчивости в пространстве состояний.
30. Исследование качества и точности в пространстве состояний.
31. Метод модального управления. Стандартные распределения корней.
32. Методика синтеза модального регулятора.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет системы регулирования скорости электропривода.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-28	У-6 П-6	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы Тренинг диагностического мышления			