

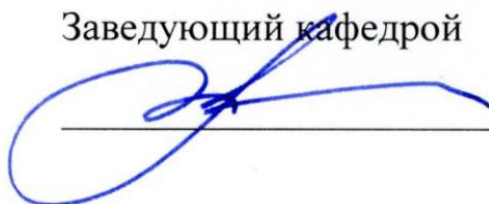
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра «Системы автоматического управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Системы автоматического управления»  
«26» января 2022 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой



О.В.Горячев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Силовая электроника в мехатронике»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

с направленностью (профилем)  
**Мехатроника и приводы мехатронных систем**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150406-01-22

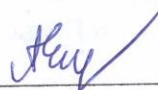
Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Ефромеев А.Г., доц. каф. САУ, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.1)**

1. Контрольный вопрос. Нарисуйте условное графическое обозначение динистора.
2. Контрольный вопрос. Нарисуйте условное графическое обозначение тиристора с анодным управлением.
3. Контрольный вопрос. Нарисуйте условное графическое обозначение тиристора с катодным управлением.
5. Контрольный вопрос. Нарисуйте условное графическое обозначение МОП-транзистора.
6. Контрольный вопрос. Нарисуйте условное графическое обозначение IGBT-транзистора.
7. Контрольный вопрос. Назовите не менее пяти видов драйверов силовых ключей?
8. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер верхнего ключа.
9. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер нижнего ключа.
10. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер полумоста.
11. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер Н-моста.
12. Контрольный вопрос. Изобразите схематически трёхфазный драйвер.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.2)**

1. Контрольный вопрос. Что такое тепловое сопротивление.
2. Контрольный вопрос. Какие виды теплового сопротивления используются в тепловых расчетах систем охлаждения полупроводников.
3. Контрольный вопрос. Тепловые режимы полупроводниковых приборов.
4. Контрольный вопрос. Законы теплообмена.
5. Контрольный вопрос. Перечислите основные этапы проектирования устройств охлаждения.
6. Контрольный вопрос. Перечислите способы охлаждения полупроводниковых приборов.
7. Контрольный вопрос. Какие бывают по конструкции радиаторы охлаждения?
8. Контрольный вопрос. Что влияет на эффективность радиатора охлаждения?
9. Контрольный вопрос. Как можно повысить эффективность имеющегося радиатора охлаждения?
10. Контрольный вопрос. Как на теплообмен влияет покрытие радиатора?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.3)**

1. Контрольный вопрос. Предложите схему выключения динистора.
2. Контрольный вопрос. Предложите схему выключения традиционного тиристора.
3. Контрольный вопрос. Перечислите достоинства и недостатки бутстрепной (конденсаторной) схемы управления верхним ключом?
4. Контрольный вопрос. Перечислите достоинства и недостатки схемы управления верхним ключом с «плавающим» источником питания?
5. Контрольный вопрос. Перечислите достоинства и недостатки схемы управления верхним ключом на основе импульсного трансформатора?
6. Контрольный вопрос. Перечислите достоинства и недостатки схемы управления верхним ключом с «плавающим» источником питания?
7. Контрольный вопрос. Какой основной недостаток тиристорных силовых ключей?
8. Контрольный вопрос. Каково назначение драйверов силовых ключей?

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.1)**

1. Контрольный вопрос. Перечислите элементы, которые используются в качестве силовых ключей.
2. Контрольный вопрос. Тиристоры в силовой электронике. Виды тиристорных силовых ключей.
3. Контрольный вопрос. Что такое силовые ключи и каковы их особенности?
4. Контрольный вопрос. Транзисторы MOSFET и IGBT.
5. Контрольный вопрос. Драйверы для управления силовыми элементами.
6. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер верхнего ключа.
7. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер нижнего ключа.
8. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер полумоста.
9. Контрольный вопрос. Изобразите схематически драйвер H-моста.
10. Контрольный вопрос. Изобразите схематически трёхфазный драйвер.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.2)**

1. Контрольный вопрос. Тепловые режимы полупроводниковых приборов.
2. Контрольный вопрос. Законы теплообмена.
3. Контрольный вопрос. Перечислите основные этапы проектирования устройств охлаждения.
4. Контрольный вопрос. Источники питания. Классификация и принципы построения.
5. Контрольный вопрос. Выпрямители источников питания.
6. Контрольный вопрос. Линейные стабилизаторы напряжения.
7. Контрольный вопрос. Импульсные источники питания.
8. Контрольный вопрос. Прямоходовые и обратноходовые импульсные преобразователи.
9. Контрольный вопрос. Перечислите достоинства и недостатки схемы управления верхним ключом с «плавающим» источником питания?
10. Контрольный вопрос. Каким образом можно улучшить работу систем охлаждения электронных устройств?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.3)**

1. Контрольный вопрос. Конструкторские факторы, влияющие на надёжность изделий силовой электроники.
2. Контрольный вопрос. Производственные факторы, влияющие на надёжность изделий силовой электроники.
3. Контрольный вопрос. Резервирование, как способ увеличения надёжности силовых электронных приборов.
4. Контрольный вопрос. Надёжность. Работоспособность. Виды отказов силовых электронных приборов.
5. Контрольный вопрос. Назовите основные типы датчиков тока, используемых в силовых электронных схемах. Дайте краткое описание принципов работы каждого перечисленного типа датчиков.
6. Контрольный вопрос. Назовите основные типы датчиков напряжения, используемых в силовых электронных схемах. Дайте краткое описание принципов работы каждого перечисленного типа датчиков.
7. Контрольный вопрос. Назовите основные типы датчиков напряжения, используемых в силовых электронных схемах. Дайте краткое описание принципов работы каждого перечисленного типа датчиков.
8. Контрольный вопрос. Перечислите основные критерии выбора силовых ключей?
9. Контрольный вопрос. Какие защитные функции выполняют драйверы силовых ключей?
10. Контрольная задача. Подсчитайте, какова величина тока (с учетом знака), измеряемого интегральным аналоговым датчиком, если:
  - максимальный измеряемый диапазон токов:  $\pm 5 \text{ A}$
  - диапазон выходного напряжения:  $0 \dots 5 \text{ В}$
  - текущее значение выходного напряжения:  $1,2 \text{ В}$

**4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.1)**

1. Контрольный вопрос. Какого назначения и принцип работы трансформатора напряжения в источнике питания?
2. Контрольный вопрос. Какого типа транзисторы и почему использованы в усилительных каскадах?
3. Контрольный вопрос. Назначение диодного моста в источнике питания? Каким образом он влияет на форму проходящего напряжения?
4. Контрольный вопрос. Какого назначения и принцип работы линейного стабилизатора напряжения?
5. Контрольный вопрос. В чем особенность построечного резистора?
6. Контрольный вопрос. Как обеспечивается заданная полоса пропускания разработанного усилителя?
7. Контрольный вопрос. Каким образом задаётся коэффициенты усиления каскадов на базе операционных усилителей?
8. Контрольный вопрос. Зачем на выходе усилителя на транзисторах используется эмиттерный повторитель и какой у него коэффициент усиления по напряжению?
9. Контрольный вопрос. Как задаётся коэффициент усиления каскадов в усилителе на транзисторах?
10. Контрольный вопрос. Как определялось необходимое количество каскадов предварительного усиления?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.2)**

1. Контрольный вопрос. Какие средства автоматизированного проектирования использовались при выполнении курсовой работы?
2. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы усилителя на базе транзисторов отличался от расчетных ожиданий?
3. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы усилителя-преобразователя на базе ОУ отличался от расчетных ожиданий?
4. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы источника питания отличался от расчетных ожиданий?
5. Контрольный вопрос. Каким образом рассчитывается общий коэффициент усилителя и КУ каждого каскада?
6. Контрольный вопрос. Какие Вы знаете программы для автоматизации проектирования электронных устройств?
7. Контрольный вопрос. Какие базовые схемы включения операционных усилителей Вам известны?
8. Контрольный вопрос. Основные параметры операционных усилителей.
9. Контрольный вопрос. По каким критериям выбирались транзисторы в каскадах предварительного усиления?
10. Контрольный вопрос. Как входное и выходное сопротивления схемы влияют на работу усилителя?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-10.3)**

1. Контрольный вопрос. Укажите критерии выбора транзисторов для построения усилительных каскадов.
2. Контрольный вопрос. Каким образом рассчитывались ёмкости конденсаторов в усилителе на транзисторах?
3. Контрольный вопрос. От чего зависит выбор максимальной рассеиваемой мощности резисторов?
4. Контрольный вопрос. Как определяются параметры сглаживающего конденсатора в разработанном источнике питания?
5. Контрольный вопрос. Как называется схема, применённая в выходном каскаде усилителя на транзисторах, и в чем её предназначение?
6. Контрольный вопрос. Укажите на схеме и печатной плате построечные резисторы. Зачем они использованы в данной схеме?
7. Контрольный вопрос. Каким образом задаётся напряжение стабилизации на выходе источника питания?
8. Контрольный вопрос. Укажите на схеме и печатной плате вход, выход, разъем питания усилителя.
9. Контрольный вопрос. Объясните назначение каждого каскада на схеме разработанного усилителя-преобразователя.
10. Контрольный вопрос. Каким образом можно оптимизировать схему усилителя-преобразователя с точки зрения количества использованных элементов.