

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Проектирование АСУ ТП

Код модуля
1160260(1)

Модуль
Производство электротехнологических установок

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Томашевский Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент	Доцент	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Томашевский Дмитрий Николаевич, Доцент, электротехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование АСУ ТП

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование АСУ ТП

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
ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	предложенных инженерных решений	
УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию,</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем	
ПК-2 -Способен координировать работу подразделений, участвующих в снабжении электроэнергией металлургического производства, руководить работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода (Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления)	З-2 - Изложить основы руководства работниками, выполняющими проектирование П-2 - Иметь практические навыки руководства работниками, выполняющими проектирование У-2 - Оценить руководство и координацию действий в проектных отделах	Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-4 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения; организовать работу по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции (Электротехнологические процессы и	З-2 - Сформулировать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности П-1 - Иметь практический опыт использования современных информационных технологий для их применения в профессиональной деятельности У-2 - Обосновывать применение методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом энерго- и ресурсосбережения	Контрольная работа Практические/семинарские занятия Экзамен

установки с системами питания и управления)		
---	--	--

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>контрольная работа</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на практических занятиях</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
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 – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
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
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	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 но (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. Изучение норм проектирования АСУТП
2. Программное обеспечение систем АСУТП
3. Составление структурных схем АСДУЭ, АСТУЭ

4. Выполнение проектной и рабочей документации по АСУТП (управление позиционным механизмом)
5. Выполнение проектной и рабочей документации по АСУТП (управление электроприводом с ПЧ)
6. Выполнение проектной и рабочей документации по АСУТП (управление набором единиц электрооборудования)
7. Выполнение проектной и рабочей документации по АСУТП (система сбора данных)
8. Выполнение проектной и рабочей документации АСДУЭ
9. Выполнение проектной и рабочей документации АСТУЭ
10. Заземление, уравнивание потенциалов систем АСУТП

Примерные задания

ГОСТ 21.408-2013 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем

ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 8.586.5-2005 Межгосударственный стандарт Государственная система обеспечения единства измерений Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств Часть 5 Методика выполнения измерений

Программирование микроконтроллеров.

Программные продукты производителей микроконтроллеров.

Визуализация технологических процессов.

Сбор и обработка данных.

Передача данных с помощью специализированных протоколов.

Назначение систем.

Источники данных.

Протоколы для передачи данных.

Сбор и обработка данных.

Архивация и хранение данных.

Объединение с помощью структурных схем.

- общие данные по рабочим чертежам АСУТП (управление позиционным механизмом);
- схемы автоматизации АСУТП (управление позиционным механизмом);
- принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСУТП (управление позиционным механизмом);
- схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСУТП (управление позиционным механизмом);
- чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСУТП (управление позиционным механизмом);
- чертежи установок средств автоматизации АСУТП (управление позиционным механизмом);

- спецификацию оборудования, изделий и материалов АСУТП (управление позиционным механизмом);

- эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСУТП (управление позиционным механизмом)

- общие данные по рабочим чертежам АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- схемы автоматизации АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- чертежи установок средств автоматизации АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- спецификацию оборудования, изделий и материалов АСУТП (управление электроприводом с ПЧ);

- эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСУТП (управление электроприводом с ПЧ)

- общие данные по рабочим чертежам АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- схемы автоматизации АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- чертежи установок средств автоматизации АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- спецификацию оборудования, изделий и материалов АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСУТП (управление набором единиц электрооборудования);

- общие данные по рабочим чертежам АСУТП (система сбора данных);

- схемы автоматизации АСУТП (система сбора данных);

- принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСУТП (система сбора данных);

- схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСУТП (система сбора данных);

- чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСУТП (система сбора данных);

- чертежи установок средств автоматизации АСУТП (система сбора данных);

- спецификацию оборудования, изделий и материалов АСУТП (система сбора данных);

- эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСУТП (система сбора

данных)

- общие данные по рабочим чертежам АСДУЭ;
 - схемы автоматизации АСДУЭ;
 - принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСДУЭ;
 - схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСДУЭ;
 - чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСДУЭ;
 - чертежи установок средств автоматизации АСДУЭ;
 - спецификацию оборудования, изделий и материалов АСДУЭ;
 - эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСДУЭ
-
- общие данные по рабочим чертежам АСТУЭ;
 - схемы автоматизации АСТУЭ;
 - принципиальные (электрические, пневматические) схемы АСТУЭ;
 - схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок АСТУЭ;
 - чертежи расположения оборудования и внешних проводок АСТУЭ;
 - чертежи установок средств автоматизации АСТУЭ;
 - спецификацию оборудования, изделий и материалов АСТУЭ;
 - эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации АСТУЭ

РЕ FE шины, требования

Расчет контура заземления

Однослойный контур заземления

Двухслойный контур заземления

Материалы для контура заземления

Требования нормативных документов к контурам заземления

Требования ПУЭ к системе уравнивания потенциалов

Основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов

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. Выполнение схемы автоматизации с применением микроконтроллера

Примерные задания

Заданы следующие объекты для проектирования:

1. Автоматизация системы управления вентиляцией

2. Автоматизация системы управления ПТС (поточно-транспортной системой)

3. Автоматизация системы управления конвейером
4. Автоматизация системы управления печью-миксером
5. Автоматизация системы управления дымососом
6. Автоматизация системы управления высоковольтным насосом
7. Автоматизация системы управления насосами откачки технической воды

Выполняется комплект рабочей документации марки АСУ.

Для выбранного согласно варианту объекта предоставляются следующие исходные данные (в соотв. с таблицей):

- Параметры электроприемников
- Алгоритм управления и блокировок
- Перечень датчиков

Задание: Выполнить принципиальной схемы управления электрооборудованием на основе микроконтроллера(типовой каталог ОВЕН)

Результатом выполнения контрольной работы является оформленный чертеж принципиальной схемы управления электрооборудованием, включающим силовые цепи и цепи управления, диаграммы работы переключателей, перечень элементов.

№ объекта	Цифровые входы	Аналоговые входы 4-20 мА	Цифровые выходы	Аналоговые выходы 4-20 мА	Интерфейс	Управляемые объекты
1	4	2	2	1	RS-485	2
2	2	2	1	1	Profibus	4
3	3	1	2	1	Modbus	2
4	2	5	1	1	Ethernet	2
5	2	4	2	1	RS-485	2
6	2	4	1	1	Profibus	3
7	4	2	2	1	Modbus	2

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Нормативные документы для проектирования АСУТП
2. Состав, назначение систем АСУТП.
3. Составление технических заданий на АСУТП.
4. Программное обеспечение систем АСУТП
5. Составление структурных схем АСУТП
6. Составление структурных схем АСДУЭ
7. Составление структурных схем АСТУЭ
8. Марки, типы состав микроконтроллеров.

9. Марки, типы датчиков, исполнительных устройств.
 10. Виды каналов передачи данных.
 11. СКАДА системы.
 12. Состав, оборудование систем АСДУЭ
 13. Состав, оборудование систем АСТУЭ
 14. Особенности выполнения рабочей документации по АСУТП (управление электропри-водом с ПЧ)
 15. Особенности выполнения рабочей документации по АСУТП (управление набором еди-ниц электрооборудования)
 16. Особенности выполнения рабочей документации по АСУТП (система сбора данных)
 17. Особенности выполнения рабочей документации по АСУТП (управление позиционным механизмом)
 18. Выполнение проектной и рабочей документации АСТУЭ
 19. Выполнение проектной и рабочей документации АСДУЭ
 20. Заземление, уравнивание потенциалов систем АСУТП
- LMS-платформа – не предусмотрена

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.