

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 11 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электротехника и автоматизация производственных процессов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Маркшейдерское дело (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – овладение приемами и методами построения систем автоматического управления технологическими процессами; овладение языками программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Задачи учебной дисциплины:

1. Изучение устройства и принципов функционирования микропроцессорной техники;
2. Формирование умения разработки блок-схем программ для контроллера с целью управления техническими средствами и исполнительными устройствами систем автоматического управления производственными и технологическими процессами;
3. Формирование навыков автоматического управления системами производственных процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Устройства для приема информации (датчики) и исполнительные устройства.
2. Элементы систем автоматики.
3. Микропроцессорная техника.
4. Способы автоматического и автоматизированного управления.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК–1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать: - принцип работы датчиков и исполнительных механизмов; - алгоритмы управления производственными процессами и программы для их осуществления; - принцип работы систем автоматического управления производственными процессами рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых.	Знает горно-геологические условия залегания полезных ископаемых, объекты профессиональной деятельности, принципы рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, основные принципы строительства и эксплуатации подземных объектов, IT-технологии	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь: - настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий; - составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером; - составлять программы (блок-схемы) для управления производственными процессами для рационального и комплексного освоению месторождений полезных ископаемых.	Умеет анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологии	Защита лабораторной работы
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть: - навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности, составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления производственными процессами рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых.	Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знать: - основные принципы организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче,	Знает нормативно правовые акты в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности.	сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	
ПК–1.2	ИД-2ПК-1.2	Уметь: - применять основные принципы организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - применять обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности.	Умеет использовать знания нормативно правовых актов в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Защита лабораторной работы
ПК–1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеть: - навыками использования основных принципов организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - навыками применения обязательных требований охраны труда и безопасности производства,	Владеет навыками разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения работ и охрану труда, занятого на этих работах персонала	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		промышленной и экологической безопасности.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Предмет «Электротехника и автоматизация производственных процессов», основная задача, автоматизированного управления производственных процессов. Особенности работы роботизированных систем в условиях горного производства.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технические средства систем автоматизации и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)	7	4	4	30
<p>Тема 1. Управление и его виды. Ручное управление. Автоматическое управление: устройства автоматического управления, работающие по принципу компенсации отклонения результата управления от заданной величины; устройства управления, работающие по принципу компенсации внешнего воздействия на объект управления. Автоматизированное управление.</p> <p>Тема 2. Информация и ее роль в управлении. Формы отображения информации. Технические средства получения информации.</p> <p>Тема 3. Классификация систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления по выполнению задач управления. Классификация систем автоматического управления по назначению. Классификация систем автоматического управления по принципу работы.</p> <p>Тема 4. Технические средства получения информации. Методы и средства автоматического контроля технологических процессов. Технические средства АСУ ТП. Описание и принцип работы датчиков линейных и угловых перемещений, давления, температуры, усилия и момента, скорости, уровня и расхода, волоконно-оптических и интеллектуальных датчиков.</p> <p>Тема 5. Исполнительные устройства и механизмы. Электрические исполнительные устройства. Элементы промышленной пневмоавтоматики. Гидравлические исполнительные устройства.</p>				
Микропроцессорная техника	5	6	6	30
<p>Тема 6. Основы микропроцессорной техники. Логические функции и логические схемы. Триггеры. Последовательный и параллельный регистры. Счетчики импульсов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры. Распределители. Сумматоры. Микропроцессоры в горной промышленности.</p> <p>Тема 7. Преобразователи сигналов. Архитектура и принцип работы аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.</p> <p>Тема 8. Архитектура микропроцессорных систем. Модульная организация микроконтроллеров. Фон-неймановская и гарвардская архитектуры микропроцессоров. RISC- и CISC-архитектуры микропроцессоров. Запоминающие устройства. Порты ввода-вывода. Архитектура контроллера.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 9. Средства передачи и обработки информации. Полосовые, заградительные фильтры, фильтры высоких и низких частот. Циклический код. Код Хэмминга. Код Грея. Принципы многоканальной передачи сигнала: частотное разделение каналов, временное разделение каналов, разделение канальных сигналов по форме. Передача сигналов по канала связи: промышленные информационные сети; последовательные интерфейсы по стандартам RS-232C и RS-485.				
Автоматизированные системы управления технологическими процессами	5	6	6	30
Тема 10. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в поверхностном комплексе. Электрооборудование, используемое для электроснабжения горных предприятий. Электробезопасность на горных предприятиях. Автоматизация шахтного подъема. Автоматизация шахтного водоотлива. Автоматизация проветривания шахт и рудников. Автоматизация шахтных компрессорных установок. Основные особенности и виды опасностей при эксплуатации электрооборудования в шахтных условиях. Уровни взрывозащит, конструктивное исполнение и область применения рудничного электрооборудования: РН, РП, РВ, РО. Главные понизительные и центральные подземные подстанции шахт и рудников, назначение, аппаратура их комплектования. Тема 11. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в подземном комплексе. Автоматизация процесса выемки полезного ископаемого. Автоматизация процесса передвижки призабойной крепи. Автоматизация процесса проходческих работ. Автоматизация работы подземного конвейерного транспорта. Автоматизация подземного рельсового транспорта. Автоматизация процесса добычи, первичной подготовки и перекачки нефти. Автоматизация работы газоперекачивающей станции. Заключение.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исследование и расчет фильтров низких частот, высоких частот, полосовых и заградительных в программе Simulink MatLab
2	Изучение принципов кодирования сообщений в программе Simulink MatLab

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и принципа работы датчиков давления и температуры
2	Изучения устройства и принципа работы датчиков влажности (на примере «РОСА-10»)
3	Изучение устройства и принципов работы датчиков давления и температуры на базе контроллера ОВЕН ПЛК150
4	Изучение устройства и принципов работы и исследование датчиков влажности и уровня при помощи распределенной микропроцессорной системы автоматического управления
5	Исследование характеристик элементов цифровой автоматики
6	Изучение принципов программирования программируемого контроллера ZELIO - TWIDO

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника : Полн. курс: Учеб. для вузов. М. : Горячая линия-Телеком, 2005. 768 с.	10
2	Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Изд-во МЭИ, 2005. 351 с., 1 л. ил.	6
3	Подлесный Н. И., Рубанов В. Г. Элементы систем автоматического управления и контроля : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Киев : Выща шк., 1991. 464 с.	2
4	Ромаш Э.М., Феоктистов Н.А., Ефремов В.В. Электронные устройства информационных систем и автоматики : учебник для вузов. М. : Дашков и К, 2009. 248 с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Аристов Е. В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники : учебное пособие / Е. В. Аристов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	29
2	Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие для вузов. Москва : Машиностроение, 2005. 379 с.	15
3	Сажин Р. А. Автоматизация технологических процессов горного производства : учебное пособие / Р. А. Сажин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	64
4	Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов. М. : Академия, 2007. 240 с.	20
2.2. Периодические издания		

1	Автоматизация и современные технологии : межотраслевой научно-технический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации; Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы. - Москва: Машиностроение	1
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 24.602-86 Единая система стандартов АСУ. Автоматизированные системы управления. Состав и содержание работ по стадиям создания	1
2	ГОСТ 34.601-90. Государственный стандарт Союза ССР. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 29.12.1990 N 3469)	1
3	ГОСТ 34.603-92. Государственный стандарт Союза ССР. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 17.02.1992 N 161)	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Альянс, 2015. 464 с. 37,50 усл. печ. л. 25x18	55
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Сажин Р. А. Элементы и структуры систем автоматизации технологических процессов нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие / Р. А. Сажин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	78

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бакунина Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении	https://e.lanbook.com/book/124660	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Волковой М. С. Автоматика и автоматизация производственных процессов	https://elib.pstu.ru/docview/535	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Сажин Р. А. Автоматизация технологических процессов горного производства	https://elib.pstu.ru/docview/2726	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов в машиностроении	https://elib.pstu.ru/docview/384	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Аристов Е. В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники	https://elib.pstu.ru/docview/2463	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Южаков А. А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления	https://elib.pstu.ru/docview/2628	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
-------------	---	-------------------

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Лабораторный стенд с датчиками давления и температуры «Метран»	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд с датчиком влажности «РОСА-10»	1
Лабораторная работа	Учебно-лабораторный комплекс «Микропроцессорная система автоматического управления на базе микроконтроллера TWIDO»	1
Лабораторная работа	Учебно-лабораторный комплекс «Моделирование микропроцессорных систем автоматизации на базе контроллера ОВЕН ПЛК150»	1
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)/ ноутбук	1
Лекция	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Электротехника и автоматизация производственных процессов»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) образовательной программы:	21.05.04.05 Маркшейдерское дело (СУОС)
Квалификация выпускника:	Специалист
Выпускающая кафедра:	Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Дифференцированный зачёт:	7 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточный контроль
	С	ЭКР	ОЛР /ОП Р	КР	Дифф. зачёт
Усвоенные знания					
3.1. Знать: основные принципы организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности.	С1-С11	ЭКР1-ЭКР11	ОЛР1 - ОЛР6	КР1-КР2	ТВ
3.2. Знать: - принцип работы датчиков и исполнительных механизмов; - алгоритмы управления производственными процессами и программы для их осуществления; - принцип работы систем автоматического управления производственными процессами рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых.	С1-С11	ЭКР1-ЭКР11	ОЛР1 - ОЛР6	КР1-КР2	ТВ
Освоенные умения					

У.1. Уметь: - применять основные принципы организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - применять обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности.			ОЛР1 - ОЛР6		ПЗ
У.2. Уметь: - настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий; - составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером; - составлять программы (блок-схемы) для управления производственными процессами для рационального и комплексного освоению месторождений полезных ископаемых.			ОЛР1 - ОЛР6		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1. Владеть: - навыками использования основных принципов организации технологического процесса в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; - навыками применения обязательных требований охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности.			ОЛР1 - ОЛР6		ПЗ
В.2. Владеть: - навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности, составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления производственными процессами рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых.			ОЛР1 - ОЛР2		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с

Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, выполнения практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 2 «Технические средства систем автоматизации и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)», вторая КР – по модулю 4 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».

Типовые задания первой КР:

1. Описание структуры ручного управления, автоматического и автоматизированного.
2. Описание системы автоматического управления: устройства автоматического управления, работающие по принципу компенсации отклонения результата управления от заданной величины; устройства управления, работающие по принципу компенсации внешнего воздействия на объект управления. Автоматизированное управление.

Типовые задания второй КР:

1. Описать принцип работы последовательного и параллельного регистров.
2. Описать принцип работы счетчика импульсов, шифратора и дешифратора.
3. Описать принцип работы мультиплексора, распределителя, сумматора

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Датчики уровня: поплавково-импульсный, интеллектуальный. Назначение, устройство и принцип работы.
2. Нейтральное электромагнитное реле. Устройство и принцип работы.
3. Логические элементы цифровой автоматики. Элементы «НЕ», «ИЛИ», «И», «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ».
4. Структура и принцип работы ЦАП.
5. Назначение и состав последовательного порта микроконтроллера.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить параметры на выходе распределителя при заданном входном коде.
2. Определить параметры на выходе мультиплексора при заданном входном коде.
3. Определить параметры на выходе сумматора при заданном входном коде.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить структуру кадра передачи информации между двумя последовательными портами контроллеров.
2. Составить структуру параллельного регистра и описать принцип хранения цифровой информации в нем.
3. Составить структуру последовательного регистра и описать принцип хранения цифровой информации в нем.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля

вносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.