

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

« 09 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Автоматизированные системы управления горным производством

(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: _____ Электрификация и автоматизация горного производства
(СУОС)

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины является освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному использованию фундаментальных принципов построения и функционирования автоматизированных систем управления горным производством.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные принципы построения систем автоматизированного управления технологического процесса;
- системы автоматизированного управления технологическим оборудованием;
- технические и программные средства для реализации систем автоматизированного управления оборудованием технологического процесса.
- информационное обеспечение систем автоматизированного управления оборудованием технологического процесса.
- способы обмена информации в системах автоматизированного управления оборудованием технологического процесса.
- справочная и техническая документация на аппаратуру и технические средства автоматизации оборудованием технологического процесса

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-1.5 | ИД-1ПК-1.5 | Знает системы автоматизированного управления горных машин и и электромеханического оборудования, функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных устройств, работающих в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. | Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования | Зачет |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|---------------------------------|
| ПК-1.5 | ИД-2ПК-1.5 | Умеет выбирать необходимый принцип работы и технические средства для систем автоматизированного управления оборудованием и выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления оборудованием горного производства. | Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования | Отчёт по практическом у занятию |
| ПК-1.5 | ИД-3ПК-1.5 | Владеет навыками выбора принципа работы и способа реализации систем автоматизированного управления оборудованием горного производства, навыками выбора технических средств и аппаратуры для автоматизированного управления оборудованием горного производства и выбора программных продуктов, необходимых для успешной работы микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления. | Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы горных машин и электромеханического оборудования | Защита лабораторной работы |
| ПК-3.2 | ИД-1ПК-3.2 | Знает средства и способы поиска информации, в том числе анализ литературных источников, работа со статьями и технической документацией, патентный поиск при разработке систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. | Знает средства и способы поиска информации, в том числе анализ литературных источников, работа со статьями и технической документацией, патентный поиск | Индивидуальн ое задание |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|-------------------|
| ПК-3.2 | ИД-2ПК-3.2 | Умеет анализировать схемы автоматизированного управления электромеханическим оборудованием и машинами горнодобывающих предприятий с целью выявления их недостатков и последующей разработкой направлений модернизации | Умеет анализировать конструктивные и принципиальные схемы электромеханического оборудования и машин горнодобывающих предприятий с целью выявления их недостатков и последующей разработкой направлений модернизации | Отчет по практике |
| ПК-3.2 | ИД-3ПК-3.2 | Владеет навыками самостоятельной работы с литературными источниками и критического анализа современных и используемых технических решений в области проектирования систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. | Владеет навыками самостоятельной работы с литературными источниками и критического анализа современных и используемых технических решений в области проектирования техники и технологии добычи полезного ископаемого | Зачет |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | 11 | |
| | | Номер семестра | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 72 | 72 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 26 | 26 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 22 | 22 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 20 | 20 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 | |
| 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 | |
| 11-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Модуль 1. Принципы организации автоматизированных систем управления горного предприятия | 8 | 4 | 8 | 22 |
| <p>Тема 1. (2ч) Производственный процесс горного предприятия как объект управления. Представление параметров технологического процесса как совокупность входных и выходных сигналов объекта управления. Определение типа входных и выходных сигналов.</p> <p>Тема 2. (2ч) Принципы уровня деления промышленной сети. Деление сити автоматизированного управления технологическим процессом на сенсорный, технологический, диспетчерский и цеховой. Признаки наличия каждого из этих уровней в сети .автоматизированного управления.</p> <p>Тема 3. (2ч) Организация сенсорного и технологического уровня автоматизированной системы управления горного предприятия. Назначение сенсорного и технологического уровня в автоматизированной системе управления горного предприятия. Техническое и аппаратное обеспечение этих уровней.</p> <p>Тема 4. (2ч) Организация диспетчерского и цехового технологического уровня автоматизированной системы управления горного предприятия. Назначение диспетчерского и цехового уровня в автоматизированной системе управления горного предприятия. Техническое и аппаратное обеспечение этих уровней.</p> | | | | |
| Модуль 2. СКАДА системы управления горного предприятия. | 12 | 14 | 12 | 32 |
| <p>Тема 5. (2ч) Назначение СКАДА систем их состав и круг решаемых задач этой системой. Принципы управления технологическим процессом горного предприятия с помощью СКАДА систем. Техническое, аппаратное и программное обеспечение этих систем.</p> <p>Тема 6. (2ч) Организация информационного обмена в СКАДА системе горного предприятия. Принципы информационного обмена и обработки полученной информации в СКАДА системе на основе человеко-машинного интерфейса.</p> <p>Тема 7. (2ч) Организация дистанционного управления технологическими объектами горного предприятия. Принципы адресации и формирования команд на диспетчерском уровне СКАДА системы в процессе дистанционного управления технологическими объектами.</p> <p>Тема 8. (2ч) Организация регистрации и обработки технологической информации в СКАДА системе</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 |
| <p>горного предприятия. Принципы формирования, обработки и хранения текущих, аварийных и архивных событий в СКАДА системе при управлении технологическими объектами предприятия горного производства.</p> <p>Тема 9. (2ч) Организация базы данных в СКАДА системе горного предприятия. Принцип представления базы данных в табличной форме. Понятие реквизита записи, строки и столбца ее представления в табличной форме. Ключевые реквизиты и их роль в поиске необходимой информации в базе данных. Обработка массивов базы данных.</p> <p>Тема 10. (2ч) Графический интерфейс в СКАДА системе горного предприятия. Понятие тренда и его роль в организации графического интерфейса СКАДА системы. Текущие и исторические тренды о способы их отображения в графическом интерфейсе СКАДА системы.</p> | | | | |
| Модуль 3. Функциональные компоненты АСУ горного предприятия. | 6 | 4 | 0 | 18 |
| <p>Тема 11. (2ч) Организация системы автоматизированного управления горного предприятия. Архитектура автоматизированной сети управления горного предприятия и компонентный состав этой сети. Деление системы автоматизированного управления горного предприятия на отдельные подсистемы.</p> <p>Тема 12. (2ч) Организация подсистемы автоматизированного управления технологическим циклом добычи полезного ископаемого. Задачи, решаемые подсистемой. Содержание информационного потока в сети управления этой подсистемы. Архитектура и компонентный состав сегмента сети подсистемы управления технологическим циклом добычи полезного ископаемого.</p> <p>Тема 13. (2ч) Организация подсистемы автоматизированного управления электромеханическим оборудованием горного предприятия. Задачи, решаемые подсистемой. Содержание информационного потока в сети управления этой подсистемы. Архитектура и компонентный состав сегмента сети подсистемы управления электромеханическим оборудованием горного предприятия.</p> | | | | |
| ИТОГО по 11-му семестру | 26 | 22 | 20 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 26 | 22 | 20 | 72 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|---------------|--|
| 1 | Изучение принципов информационного обмена в промышленной сети по протоколам физического уровня. |
| 2 | Изучение принципов передачи сигналов управления в промышленной сети по протоколам сетевого уровня. |
| 3 | Изучение принципа информационного обмена в СКАДА системах в соответствии со стандартом OPC |
| 4 | Изучение принципов формирования массивов баз данных в СКАДА системах промышленных предприятий |
| 5 | Изучение принципов построения элементов графического интерфейса для отображения текущих трендов в СКАДА системах промышленных предприятий. |

Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|---------------|--|
| 1 | Изучение принципов передачи технологической информации в сети автоматизированного управления. |
| 2 | Изучение принципов организации SCADA системы управления технологическим циклом горного предприятия. |
| 3 | Изучение принципов работы контроллера Twido в составе SCADA системы управления технологическим циклом горного предприятия. |
| 4 | Изучение принципов организации графического интерфейса SCADA системы с использованием программного пакета «CoDeSys». |
| 5 | Изучение принципов работы подсистемы автоматизированного управления электромеханическим оборудованием. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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.

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.

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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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 | Автоматизация настройки систем управления / Ротач В. Я., Кузищин В. Ф., Ключев А. С., Лейкин С. И. Стер. Москва : Альянс, 2015. 271 с. 14,28 усл. печ. л. | 7 |
| 2 | Шишмарёв В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. 447 с. | 9 |

| 2. Дополнительная литература | | |
|---|---|---|
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Безукладников И. И., Кон Е. Л., Южаков А. А. Проектирование и эксплуатация автоматизированных систем диспетчерского управления объектами критической инфраструктуры современного города : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 174 с. 14,2 усл. печ. л. | 5 |
| 2 | Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791 (дата обращения: 03.03.2022). | 1 |
| 3 | Сажин Р. А. Автоматизированные системы управления горным производством : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 243 с. 15,25 усл. печ. л. | 9 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| | Не используется | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| | Не используется | |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| | Не используется | |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| | Не используется | |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------|---|---|---|
| Основная литература | Сажин Р. А. Автоматизированные системы управления горным производством : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 243 с. 15,25 усл. печ. л. | https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks205100 локальная сеть; авторизованный доступ локальная сеть; свободный доступ сеть Интернет; авторизованный доступ сеть Интернет; свободный доступ | 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 | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--|--|
| 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 |
|----------------------|---|-------------------|
| Лабораторная работа | Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) | 12 |
| Лекция | Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)/ ноутбук | 1 |
| Лекция | Презентационный комплекс (проектор, экран) | 1 |
| Практическое занятие | Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)/ ноутбук | 1 |
| Практическое занятие | Презентационный комплекс (проектор, экран) | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

| |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Автоматизированные системы управления горным производством"
Направление 21.05.04 «Горное дело»

| | |
|--|--|
| Направление подготовки | 21.05.04 Горное дело |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | 21.05.04.55 Электрификация и автоматизация горного производства |
| Квалификация выпускника; | Специалист |
| Выпускающая кафедра: | «Горная электромеханика» |
| Форма обучения: | Очная / |

Курс: 6 Семестр: 11

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 43

асов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

ач т: 11 семестр

Пермь 2022г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «*Автоматизированные системы управления горным производством*» 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

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (11-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные 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, выполнении практических заданий и дифференцированного 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 | Промежуточная аттестация Зачёт |
| Усвоенные знания | | | |
| Знает 1. основные принципы автоматизированного управления оборудованием горного производства; 2. структуры систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; 3. технические средства и аппаратуру, необходимую для создания систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. 4. функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. | ТО | КР | КЗ |
| Освоенные умения | | | |
| Умеет 1. выбирать необходимый принцип автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; 2. разработать или выбрать типовую структуру системы автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; 3. выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматизированного управления оборудованием горного производства; 4. выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления | | ИЗ | КЗ |

| | | | |
|--|--|----|----|
| оборудованием горного производства. | | | |
| Приобретенные владения | | | |
| Владеет 1. достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматизированного управления оборудованием горного производства; 2. достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; 3. достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматизированного управления оборудованием горного производства; 4. достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства; 5. достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных устройств в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства; 6. достаточными навыками выбора справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства, предназначенных для автоматизированных систем горного производства. | | ИЗ | КЗ |

Условные обозначения: ТО – текущий опрос; КР – контрольная работа; ИЗ – индивидуальное задание; КЗ – комплексное задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом 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), 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

Текущий контроль усвоения материала в форме устного опроса 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, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме контрольной работы, защиты лабораторных работ, и индивидуальных заданий (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Контрольная работа

Контрольная работа проводится по каждому модулю в соответствии с заданием, разработанным преподавателем. Типовые шкала и критерии оценки результатов выполнения контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита лабораторных работ

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

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалиста.

2.2.2. Рубежные практические (индивидуальные) задания.

Согласно РПД запланированы индивидуальные задания на разработку устройств информационного обмена в СКАДА системах с использованием программных пакетов «*InTouch project*» и «*CoDeSys*».

Типовые практические (индивидуальные) задания:

1. Сформировать массивы базы данных для СКАДА системы работы шахтного подъема.
2. С помощью графического интерфейса программного пакета «*CoDeSys*» создать на экране дисплея таблицу текущего состояния депрессии в шахтном стволе.
3. Составить в соответствии со стандартом OPC командами программного пакета «*InTouch project*» подпрограмму передачи показаний напряжения шахтной электросети на пульт диспетчера.

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 программы специалиста.

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 дифференциального 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 зачета приведены в общей части ФОС программы специалитета.

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 дисциплинарных компетенций.

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

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Особенности построения автоматизированных систем горного производства.
2. Требования к автоматизированным системам горного производства.
3. Задачи автоматизированных систем в производственном цикле горных предприятий.
4. Основные уровни автоматизированного управления производственным циклом горных предприятий.
5. Роль микропроцессорных систем в работе автоматизированных систем управления.

Типовые практические задания для контроля комплексного усвоенных умений и владений:

1. Выбрать принцип автоматизированного управления системой вентиляции рудника.
2. Выбрать необходимые технические средства и аппаратуру для автоматизированного управления шахтной конвейерной линией.
3. Выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления шахтного подъема.
4. Разработать структуру массива для записи текущих параметров работы шахтной подъемной машины

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных 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 программы специалиста.

2.4.2.3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

2.4.2.3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в*

билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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 заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

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

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