

**1. АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения**

Трудоемкость 5з.е.

**1.1.Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

является формирование у студентов теоретических знаний о современных системах автоматизации технологических процессов при обогащении полезных ископаемых и методах контроля над этими процессами. В процессе изучения студент должен получить представление об электрооборудовании машин и механизмов, организации электроснабжения обогатительных фабрик и основах электробезопасности.

*Краткое содержание дисциплины:*

Задачи автоматических систем контроля и автоматизации. Терминология и понятия автоматики. Локальные системы автоматического регулирования и их задачи. Понятие объектов автоматического регулирования. Структурные и функциональные схемы системрегулирования. Классификация систем и принципы автоматического регулирования. Методы описания свойств элементов автоматики. Типовые звенья АСР. Математические характеристики элементов автоматики. Объекты автоматического регулирования. Качество регулирования. Системы автоматического контроля процессами.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено-вание категории (группы) компетен-ций | Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| Научно-исследователь-ский | ПК-1  Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной дея-тельности и их струк-турных элементов | *ПК-1.1*  *-использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и резуль-татов исследований ведущих научных школ;*  *ПК-1.2*  *-осуществляет изу-чение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теорети-ческих и эксперимен-тальных исследований* | *Знать:*  -основные принципы функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предпри-ятий;  -основы электроснабжения про-мышленных предпри-ятий;  -особенности схем, конс-труктивного исполнения линий электропередач, основного электротех-нического и комму-тационного оборудо-вания систем электро-снабжения обогати-тельных фабрик, виды исполнения электрообо-рудования.  *Уметь:*  применять и эксплуа-тировать электротех-нические системы и оборудование горных предприятий в зави-симости от условий эксплуатации и функ-ционального назначения.  *Владеть:*  -методами расчёта, выбора, проектирования и конструирования элек-тротехнических систем и оборудования горного производства в зависи-мости от условий эксплуатации и функ-ционального назначения;  -методами анализа режи-мов работы, определения параметров электротех-нических систем и обо-рудования горных пред-приятий.. | Практические работы  №1-5  Контрольная работа  Экзамен |
| *Проектно-изыска-тельский* | ПК-4  Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при пере-работке минерального и техногенного сырья на основе современной мето-дологии проектирования, рассчитывать производи-тельность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик | *ПК-4.6*  *-владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе техно-логии, механизации, электроснбжения , автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых* |
| *Организаци-онно-управлен-ческий* | ПК-5  Способенанализи-ровать и оптими-зировать структуру, взаимосвязи, функ-циональное назна-чение комплексов по переработке и обогащению полез-ных ископаемых и соо-ветствующихпроизводственных объектов при строи-тельстве и реконст-рукции с учетом требований про-мышленной и эко-логической безопа-сности | *ПК-5.4*  -*составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требова-ний охраны труда, по-жарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.* |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Се-местризуче-ния | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.ДВ.  05.01 | Автоматизация процессов обогащения | 8 | Б1.О.15 Физика  Б1.О.19.02 Прикладная механика  Б1.О.21 Электротехника  Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых  Б1.В.03  Гравитационные процессы обогащения полез-ных ископаемых | Б1.В.06 Технология процессов обогащения полезных ископаемых  Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа  Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-техноло-гическая практика  Б3.01(Д)  Выполнение, подго-товка к процедуре за-щиты и защита выпу-скнойквалификацион-ной работы |

**1.4**. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебногопланагр. С-ГД-23(ОПИ):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения | |
| Курс изучения | 4 | |
| Семестр(ы) изучения | 8 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен | |
| Контрольная работа, семестр выполнения | 8 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 5ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 180 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 47 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 14 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: |  | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) |  | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | 28 | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 5 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 106 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 27 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| 1.Обогатительные фабрики как объекты автоматизации. | 12 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 10(ТР) |
| 2.Классификация систем и принципы автоматического регулирования | 16 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 10(ТР) |
| 3.Методы описания свойств элементов автоматики | 16 | 2 | - | - | - | - | - | 4 |  |  | 10(ТР) |
| 4. Объекты автоматического регулирования | 16 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 10(ТР,ПР) |
| 5.Качество регулирования | 20 | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | - | 10(ТР,ПР) |
| 6.Системы автоматического контроля технологических параметров | 20 | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | - | 10(ТР,ПР) |
| 7. Общая характеристика систем контроля | 11 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 9(ТР,ПР) |
| Контрольная работа | 42 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 37 (кр) |
| Всего часов | 153 | 14 | - | - | - | - | - | 28 | - | 5 | 106 |

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ;ТР- теоретическая подготовка;кр – выполнение контрольной работы

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

*Лекция 1(2час)*

Обогатительные фабрики как объекты автоматизации. Задачи автоматических систем контроля и автоматизации. Терминология и понятия автоматики. Локальные системы автоматического регулирования и их задачи. Понятие объектов автоматического регулирования. Структурные и функциональные схемы систем регулирования.

*Лекция2(2час)*

Классификация систем. Системы стабилизации, слежения, программные. Экстремальные.

Принципы регулирования- по отклонению, возмущению. Комбинированные и адаптационные АСР. Функциональные схемы реализации.

*Лекция3(2час)*

Методы описания свойств элементов автоматики. Типовые звенья АСР, характеристика. Математические характеристики элементов автоматики. Дифференциальныеуравнения, передаточные функции, частотные характеристики. Понятие типовых звеньев систем регулирования и их характеристики. Типовые соединения звеньев.

*Лекция4(2час)*

Классификация и описание. Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования. Понятие объекта регулирования и виды воздействия на него. Классификация объектов и их динамические характеристики. Кривые разгона, графическая обработка статических и астатических объектов регулирования. Понятие регулятора. Классификация по различным признакам. Структурные схемы регуляторов. Формирование законов регулирования.

*Лекция5 (2час)*

Выбор законов регулирования. Расчет параметров регуляторов. Устойчивость. Понятие переходного процесса в АСР. Показатели качества переходного процесса. Типовые переходные процессы. Выбор закона регулирования. Понятие настроечных параметров регуляторов.

Критерии устойчивости и их проверка.

*Лекция6 (2 час)*

Технологические параметры, объекты систем автоматического контроля. Понятие датчика и преобразователя. Преобразователи перемещения. Схемы подключения датчиков. Датчики физических величин- температуры, давления. Механических усилий. Контроль уровней сред. Классификация и схемы уровнемеров. Методы контроля жидких сред. Расходомеры переменного уровня и переменного перепада давления. Способы контроля плотности суспензий. Манометрический. Весовой и радиоизотопный плотномеры. Контроль вязкости и состава суспензий. Автоматические гранулометры. Анализаторы. Влагомеры продуктов обогащения.

*Лекция7(2,1 час)*

Разработка схем автоматизации флотофильтровального отделения. Разработка схем гравитационного отделения. Разработка схем автоматизации сушильных установок. Составление схем автоматизации тяжелосредной сепарации угля. Составление схем автоматизации процесса отсадки. Составление схем процесса фильтрации флотокомпонента.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Основными видами учебныхзанятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, атакже самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательногомодуля. Практические занятия направлены на выработку умений по автоматизации обогатительных фабрик, типы используемых аппаратов и их производительность, регулирование с целью получения необходимых технологических показателей

. При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованнуюлитературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученныхзнаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических работ по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде, выполнение курсового проекта Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работыобучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями:**

**Кейс (**способы и схемы проведения выработок)

/ Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящейреальные условия научной, производственной, общественнойдеятельности. Обучающиеся должныпроанализироватьситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальномфактическомматериале или же приближены к реальной ситуации.

**Проблемное обучение**

Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

**Технологии формирования научно- исследовательской деятельности**

Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

**Реферат**

Средство, позволяющее проводить самостоятельный поискматериалов по за-данной теме, реферировать и анализировать их,правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата.

**Аналитическая справка**

Сравнительный анализ различных видов оборудования с учетом производительности и эффективности применения.

**Дискуссионные методы** могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины реализуются на лекционных и семинарских занятиях.

При **проблемном обучении**под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуются при проведении практикумов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся Методические указания размещены в СДО Moodle:<http://moodle.nfygu.ru/>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| 4.Объекты автоматического регулирования | 8 | **Проблемное обучение**  / Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемыеактивно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы/ | 2л |
| 6.Системы автоматического контроля технологических параметров | **Технологии формирования научно- исследовательской деятельности**  / Создание условий для формирования практического опыта работы с объекта-ми будущей профессиональной деятельности/ | 4пр |
| 7. Общая характеристика систем контроля | **Самостоятельный поиск**  /Средство, позволяющее проводить самостоятельныйпоискматериалов по заданной теме, реферировать и анализироватьих,правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точкузрения по проблематике реферата/ | 2л |
| итого |  | 4л4пр |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения длясамостоятельной работыобучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) | Вид СРС | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля |
| 1 | Разделы №3-7 | Практические работы №1-5 | 69 | Защита СРС |
| 3 | Разделы №1-7 | Контрольная работа | 37 |
| 4 |  | Итого | 106 |  |

**4.1.*Практические работы***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование | Трудоемкость  в час. | Формы и методы контроля |
| 1 | Формирование общих требований к системам автоматизации | 9 | Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы:  расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите.  Защита практических работ |
| 2 | Разработка схемы автоматизации объекта, где выходными параметрами являются уровень и плотность суспензии | 15 |
| 3 | Классификация способов контроля плотности пульп | 15 |
| 4 | Характеристика факторной взаимосвязи флотационного процесса | 15 |
| 5 | Особенности вакуум-фильтра как объекта автоматизации | 15 |
|  | итого | 69 |  |

* 1. **Контрольная работа (по выбору процесса или аппарата)**

***Тема:*** Разработка систем автоматизации технологического процесса(по участкам ОФ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование | Трудоемкость  в час. | Формы и методы контроля |
| 1 | Общие требования к системам автоматизации; | 7 | Защита контрольной работы |
| 2 | Схема автоматизации участка | 10 |
| 3 | Техника безопасности | 10 |
| 4 | Заключение | 10 |
|  | Итогго | 37 |  |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
| ПК-1  ПК-4  ПК-5 | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | ПР-40б.  *к*.р.-30б. |
| Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | ПР-38б.  *к*.р.-25б. |
| В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов. | ПР-25б.  *к*.р.-20б. |
| Работа требует исправления. | Не оценивает-ся. |

**5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Методические указания размещены в СДО Moodle:[http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=](http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12730)13682

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие материалы) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| 1 | Практические работы №1-5 | 25 | 40 |
| 2 | Контрольная работа: | 20 | 30 |
| 3 | **итого** | **45** | **70** |
| 4 | **Экзамен** |  | **30** |
| 5 | **Всего** |  | **100** |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оценивае-мых компете-нций | Наименование индикатора достижения компетенций | Показатель оценивания  (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-1  ПК-4  ПК-5 | *ПК-1.1*  *-использует по-следние дости-жения науки и техники в облас-ти обогащения полезных иско-паемых и резуль-татов исследо-ваний ведущих научных школ;*  *ПК-1.2*  *-осуществляет изу-чение методов и методик про-ведения основных инженерных рас-четов теорети-ческих и экспери-ме-тальных исследований*  *ПК-4.6*  *-владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе техно-логии, механизации, электроснбжения , автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых*  *ПК-5.4*  -*составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, по-жарной безопас-ности и охраны окружающей среды на учас-тках обогати-тельных фабрик.* | *Знать:*  -основные прин-ципы функцио-нирования электротехнических и электро-механических систем горных предприятий;  -основы электроснабжения промышлен-ных предпри-ятий;  - особенности схем, конструк-тивного испол-нения линий электропередач, основного элек-тротехнического и коммутацио-нного оборудо-вания систем электроснабжения обогати-тельных фабрик, виды исполнения эле-ктрооборудования.  *Уметь:*  применять и экс-плуатировать электротехнические системы и оборудование горных предпри-ятий в зависи-мости от усло-вий эксплуата-ции и функцио-нального назна-чения.  *Владеть:*  -методами рас-чёта, выбора, проектирования и конструиро-вания электро-технических си-стем и оборудо-вания горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения;  -методами ана-лиза режимов работы, опреде-ления парамет-ров электротех-нических систем и оборудования горных пред-приятий.. | Высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.  Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.  Ответ изложен литера-турным языком с использованием профес-сиональной терминологии по предмету.  Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответ-ствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
| Базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.  Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.  Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | хорошо |
| Мини-мальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.  Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям. | удовлетво-рительно |
| Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознаетсвязь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  *Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует  *Или* Отказ от ответа.  *Или*  Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.  *Или* Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует | неудовлетво-рительно |

**6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

**Вопросы к экзамену:**

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1,

ПК-4,ПК-5.

**Перечень теоретических вопросов:**

1.Особенности процесса автоматизации обогатительных фабрик.

2. Задачи, решаемые при автоматизации обогатительных фабрик.

3. Дайте характеристику системы АСУТП и АСР.

4. Дайте определение понятиям: регулируемая величина, канал управления, текущее и заданное значение выходной величины.

5. Приведите основные виды воздействий в АСР, дайте характеристику.

6. Охарактеризуйте элементы АСР: автоматический регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган.

7. Виды обратной связи, понятие.

8. Дайте характеристику структурным и функциональным схемам систем автоматического регулирования.

9. Приведите классификацию систем авторегулирования.

10. Охарактеризуйте стабилизирующую систему регулирования.

11. Раскройте понятия программной и следящей систем автоматического регулирования.

12. Функциональная схема АСР по возмущению и ее работа.

13. Охарактеризуйте комбинированные АСР и область их применения.

14. Способы представления динамических характеристик элементов АСР.

15. Приведите в общем виде дифференциальное линейное уравнение для любого элемента АСР.

16. Объясните понятие передаточной функции элемента АСР, как на основе дифференциального уравнения получить передаточную функцию.

17. Охарактеризуйте частотные характеристики элементов 18. Перечислите типовые звенья систем регулирования.

19. Характеристики пропорционального звена.

20. Приведите примеры апериодического звена первого порядка и его характеристики.

21. Представьте все динамические характеристики реального и идеального дифференцирующего звена.

22. Приведите характеристики колебательного звена.

23. Каким образом определяется коэффициент затухания колебательного звена.

24. Представьте динамические характеристики реального и идеального интегрирующего звена.

25. Дайте характеристику объекта с двумя выходными параметрами.

26. Приведите классификацию объектов по динамическим свойствам.

27. Раскройте способ обработки кривой разгона астатического объекта.

28. Охарактеризуйте АФЧХ статического и астатического объекта.

29. Приведите классификацию регуляторов по способу действия и по назначению.

30. Охарактеризуйте динамические свойства стабилизирующих интегральных и пропорциональных регуляторов.

31. Разъясните понятие остаточной неравномерности в переходных процессах АСР.

32. Приведите динамические показатели ПИ- и ПИДрегулятора.

33. Изложите принципы формирования законов регулирования.

34. Перечислите показатели качества регулирования и дайте их характеристики.

35. Укажите основные параметры настроек регуляторов.

36. Объясните понятие устойчивости систем регулирования.

37. Представьте последовательность проверки АСР на устойчивость с помощью критерия Найквиста.

38. Раскройте понятия датчика и преобразователя.

39. Объясните работу мостовых измерительных схем.

40. Дайте характеристику датчиков температуры и давления.

41. Раскройте принципы работы электродного и манометрического уровнемеров.

42. Дайте характеристику емкостных уровнемеров и принцип их работы.

43. Перечислите способы контроля расходов жидких сред.

44. Перечислите виды сужающих устройств расходомеров РППД.

45. Раскройте суть работы расходомеров РППД.

46. Объясните принцип работы ротаметров. Область применения.

47. Дайте классификацию способов контроля плотности пульп.

48. Область применения радиоизотопных плотномеров, физические основы работы.

49. Объясните принципы контроля состава жидких сред.

50. Раскройте физические основы работы спектрометров.

51. Дайте характеристику методов автоматического контроля влажности продуктов обогащения.

52. Разъясните назначение вторичных приборов.

53. Приведите классификацию вторичных приборов.

54. Объясните принципы использования ЭВМ при автоматизации технологических процессов.

55. Приведите классификацию исполнительных механизмов.

56. Составьте упрощенную схему управления электрическим исполнительным механизмом.

57. Перечислите основные виды регулирующих органов.

58. Сформулируйте общие требования к системам автоматизации.

59. Дайте характеристику факторной взаимосвязи флотационного процесса.

60. Раскройте требования к схемам автоматизации угольной

61. Объясните особенности вакуум-фильтра как объекта автоматизации.

62. Перечислите факторы, влияющие на процесс фильтрации.

63. Дайте характеристику факторной взаимосвязи сушильного комплекса.

64. Изложите особенности автоматизации сгустителей хвостов угольной флотации.

65. Перечислите возможные методы контроля высоты осветленного слоя в сгустителе.

66. Раскройте принципы автоматизации подготовительных процессов рудного обогащения.

**Перечень практических вопросов:**

Контрольные вопросы к ПР№ 1-5

**Критерии оценки экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-1  ПК-4  ПК-5 | ***Теоретические вопросы***  Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 30б. |
| ***Теоретические вопросы***  Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 24б. |
| ***Теоретические вопросы***  Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.  ***Практический вопрос***  Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных. | 18б. |
| ***Теоретические вопросы***  Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.  ***Практический вопрос***  Отсутствует решение задачи.  *или*  Ответ на вопрос полностью отсутствует  *или*  Отказ от ответа | Пересдача экзамена |

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** | **Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения** |
| Вид процедуры | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенций ПК-1, ПК-4, ПК-5 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.  [Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 4 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Летняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Лекционная аудитория А409  СРС-А511 |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования.Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.  Тестирование – 45 минут. |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
|  | Основная литература |  |  |
| 1 | Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : Учебник.- М.: изд. МГГУ.-2004 | МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела | - |
|  | Дополнительная литература |  |  |
| 2 | Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2-х т. / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 2. Технологии. – 475 с. – (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ).  Коннова, Н. И. Теория и практика современной сепарации в тяжелых средах. 3.Моделирование результатов тяжелосредного обогащения / Н. И. Коннова, С. В. Килин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2013. – 118 с. | МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела | <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022->  <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364057> |

**8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

1. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

1. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

1. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике

URL: <http://www.mining.kz>

1. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
2. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: <http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html>
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность

URL: <http://www.>mining-media

1. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

5. ГлюкауфURL: <http://karta-smi.ru>

**8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

* [http://moodle.nfygu.ru /](http://moodle.nti-ygu.ru/)– Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
* <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудиторияА409.

2. Ноутбук, проектор, экран.

3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение

4..Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

**10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

**10.3. Перечень информационных справочных систем**

Не используются.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*