

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.42.Автоматизация обогатительных фабрик

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

- дать знания студентам об автоматизированных системах управления обогатительных фабрик, в т.ч. со сложными технологическими процессами и аппаратами с использованием компьютерной техники и средств автоматизации с целью повышения уровня организации производства и оперативности управления технологическим процессом.

Задачи изучения дисциплины:

- дать знания студентам об автоматизированных системах управления (АСУП);
- ознакомить студентов с автоматическим управлением процессов на обогатительных фабриках, автоматическим регулированием обогатительных аппаратов;
- научить студентов составлять схемы АСУП.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизация обогатительных фабрик» относится к дисциплинам базовой части, базируется на знаниях, полученных при изучении общепрофессиональных и естественно-научных дисциплин. Дисциплина включена в Блок 1 базовую часть ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Автоматизация обогатительных фабрик» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: физика, информатика, и дисциплин специализации. Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Автоматизация обогатительных фабрик» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области обогащения полезных ископаемых с точки зрения управления процессами с целью повышения уровня организации производства и оперативности управления технологическим процессом. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам										Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	
Общая трудоемкость											180
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре										Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)											

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам										Всего
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	

Этапы реализации	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	часов
Общая трудоемкость											180
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	130
Форма промежуточной аттестации в семестре										Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)											

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5	готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов
ПК-2	владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-15	умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: - виды автоматических систем; - назначение, устройство и работу технических средств, применяемых для автоматизации объектов; - особенности и задачи автоматизированных систем автоматизации

Знать	Стандартный: - назначение, устройство и работу технических средств, применяемых для автоматизации объектов; : - назначение, классификацию, принцип действия датчиков; - назначение, классификация усилителей;
	Эталонный: - особенности и задачи автоматизированных систем автоматизации - назначение, конструкцию, принцип работы аппаратов автоматического управления - классификацию, работу исполнительных устройств - назначение, основные элементы исполнительных механизмов
Уметь	Пороговый: - объяснить технологический процесс и работу системы управления по их схемам; - эксплуатировать и обслуживать аппараты автоматического управления.
	Стандартный: - выбрать оптимальный способ управления ТП. - читать структурные и функциональные схемы АТП.
	Эталонный: - объяснить работу электрического датчика, усилителя сигнала; - читать схемы с применением устройств релейно- контакторного управления - эксплуатировать технические средства автоматики.
Владеть	Пороговый: - научной терминологией в области АСУП; - методами эффективной эксплуатации технических средств автоматики;
	Стандартный: практическими навыками работы с техническими средствами автоматики; - научной терминологией в области АСУП; - методами эффективной эксплуатации аппаратов автоматического управления.
	Эталонный: методами эффективной эксплуатации аппаратов автоматического управления. - научной терминологией в области АСУП - современными информационными технологиями АСУП; - методами эффективной эксплуатации технических средств автоматики

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования	24	6	6		12
	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования	24	6	6		12

	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки	24	6	6		12
	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения	24	6	6		12
	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения	24	6	6		12
	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания	24	6	6		12
Итого			144	36	36	0	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования	22	1	1		20
	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования	24	1	1		22
	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки	25	2	1		22
	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения	25	2	1		22
	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения	24	1	1		22
	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания	24	1	1		22
Итого			144	8	6	0	130

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования
	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования
	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки
	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения
	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения
	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования
	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования
	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки
	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения
	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения
	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Системы стабилизации, слежения, программные, экстремальные. Принципы регулирования – по отклонению, возмущению. Комбинированные и адаптационные АСР. Функциональные схемы реализации.
	2	Динамические характеристики регуляторов и их аналитическое и графическое представление. Структурные схемы регуляторов. Формирование законов регулирования
	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки
	4	Флотация, как объект автоматизации. Факторная взаимосвязь процесса. Регулирующие, выходные и возмущающие воздействия. Схема автоматизации флотации.
	5	Входные, выходные и возмущающие факторы процесса. Принцип управления отсадочной машиной. Системы контроля и локальные АСР. Схема автоматизации отсадочной машины. Структура факторов процесса тяжелосредней сепарации. Схема автоматизации процесса.
	6	Параметры управления работой вакуум-фильтра. Схема автоматизации, особенности

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки
	4	Флотация, как объект автоматизации. Факторная взаимосвязь процесса. Регулирующие, выходные и возмущающие воздействия. Схема автоматизации флотации.
	5	Входные, выходные и возмущающие факторы процесса. Принцип управления отсадочной машиной. Системы контроля и локальные АСР. Схема автоматизации отсадочной машины. Структура факторов процесса тяжелосредной сепарации. Схема автоматизации процесса.
	6	Параметры управления работой вакуум-фильтра. Схема автоматизации, особенности

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта)
1	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
1	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки	Написание рефератов
1	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения	Написание рефератов
1	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения	Написание рефератов
1	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания	Написание рефератов

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Классификация систем и принципы автоматического регулирования	Написание рефератов Контрольная работа
1	2	Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования	Написание рефератов Контрольная работа

1	3	Схемы автоматизации процесса рудоподготовки	Написание рефератов Контрольная работа
1	4	Разработка схем автоматизации флотационного отделения	Написание рефератов Контрольная работа
1	5	Разработка схем автоматизации гравитационных процессов обогащения	Написание рефератов Контрольная работа
1	6	Схема автоматизации процесса обезвоживания	Написание рефератов Контрольная работа

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-6	Лекционные и практические занятия	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - работа с информационными ресурсами. - лекции с использованием презентаций; - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи);	20

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / Схиртладзе Александр Георгиевич [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 524 с. - ISBN 978-5-94178-319-9 : 622-95.
2. Козин, Владимир Зиновьевич.
Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов : учебник / Козин Владимир Зиновьевич, Тихонов Олег Николаевич. - Москва : Недра, 1990. - 343с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-247-00985-1 : 1-10.
3. Тихонов, Олег Николаевич.
Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках : учебник для вузов / Тихонов Олег Николаевич. - Москва : Недра, 1985. - 272с. - 0-80.
4. Автоматизация, управление обогатительными фабриками. - 1977. - 2-20.
5. Головков, Б.Ю.
Системы и средства автоматизации обогатительных фабрик / Б. Ю. Головков, Л. А. Рейбман, Г. Г. Колпиков. - Москва : Недра, 1990. - 232 с. : ил. - ISBN 5-247-01104-X : 34-20.
6. Схиртладзе, Александр Георгиевич.
Технологические процессы автоматизированного производства : учебник / Схиртладзе Александр Георгиевич, Скворцов Александр Владимирович. - Москва : Академия, 2011. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-6980-7 : 751-30.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Моделирование и автоматизация обогатительных процессов : методы автоматизированного управления технологическими процессами обогащения [Электронный ресурс] / Морозов В.В. - М. : МИСиС, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97858762339624.htm>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Литвинцева, О.В.
Контроль технологических процессов обогащения : метод. указания / О. В. Литвинцева, Н. И. Акулич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 35с. - б/ц.
2. Опробование и контроль процессов обогащения : метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. О.В. Литвинцева и др. - Чита : ЧитГТУ, 1997. - 27 с. - 3500-00.

3. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика / И. Н. Авершин [и др.]; под ред. О.С. Богданова, В.И. Ревнивцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1983. - 376 с. : ил. - 2-70.

4. Хан, Григорий Анисимович.

Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебник / Хан Григорий Анисимович. - Москва : Недра, 1979. - 253 с. : ил. - 0-70.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»

2. Научные ресурсы:

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

<http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам

<http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

<http://techlib.org> Библиотека технической литературы

http://lib.prometey.org/?cat_id=8 Техника

<http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека

<http://www.umup.narod.ru/> Электронная библиотека

<http://www.tehlit.ru/> ТехЛит.ру

<http://listlib.narod.ru/> Библиотека технической литературы

<http://www.yugzone.ru/x/science-technical/> Книги по технике

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ауд. 09-215

Лаборатория вспомогательных процессов обогащения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели.

Цилиндр мерный на стеклянном основании с пршиф пробкой 2-100-2

Калориметр КФК-2

Фотоэлектрокалориметр

Экран проекционный

Динамик 75 ГДШ

Насос масляный

Весы типа ВЛТ, ВЛТК.

Центрифуга

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

2. Ауд. 09-305

Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельных работ и хранения учебного оборудования.

Комплект специальной учебной мебели.

Мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер -3шт. Принтер -2шт.

Акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и

сущностных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические указания по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа заключается в закреплении теоретического курса, проработке материала по литературным источникам и составлении конспекта, написании рефератов. При изучении дисциплины «Автоматизация обогатительных фабрик» студентам на выбор предоставляются темы, которые должны быть проработаны ими и представлены в виде доклада-презентации.

№п/п Тема доклада-презентации

- 1 Методы автоматической стабилизации запаса, потока и гранулометрического состава в процессах дробления. Перспективы оптимизации
- 2 Автоматическая стабилизация плотности пульпы и гранулометрического состава, потока и запаса в процессах измельчения
- 3 Статическая максимизация производительности и энергетического КПД процессов измельчения АСУТП
- 4 Принципы автоматической стабилизации границ разделения типовых сепараторов
- 5 Приближение сепарационной характеристики к идеальному ступенчатому закону
- 6 Сепарационные характеристики схем обогащения и автоматическое управление ими с помощью АСУТП
- 7 Автоматизация процессов гравитационного обогащения
- 8 Автоматизация процессов магнитного обогащения
- 9 Автоматизация процессов флотационного обогащения
- 10 Автоматизация вспомогательных процессов

Разработчик/группа разработчиков: Костромина Ирина Владимировна, доцент кафедры ОПИ и ВС

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 1)**