

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Открытых горных работ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.08 Автоматизация и роботизация открытых горных работ  
на 144 часа(ов), 4 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. № \_\_\_\_\_

Профиль – Открытые горные работы (для набора 2022)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка студентов к инженерной деятельности по проектированию и эксплуатации роботизированных комплексов в горной промышленности

Задачи изучения дисциплины:

изучение типовых технологических процессов при открытой разработке месторождений ТПИ

овладение навыками по выработке требований к конструкции и системе управления технологическим оборудованием, необходимых для создания высокоэффективных роботизированных комплексов

изучение проблем совместного функционирования технологического оборудования, промышленных роботов и манипуляторов, транспортно-складских систем, автоматических систем управления производством в составе гибких производственных систем

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения программы дисциплины «Автоматизация и роботизация открытых горных работ» необходимы прочные знания по дисциплинам, изучаемым студентами на 1,2 и 3 курсах: «Высшая математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Введение в инженерное дело», «Основы горного дела, геотехнология подземная», «Основы горного дела», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика», «Цифровое моделирование горных работ». Дисциплина включена в Блок 1, обязательную часть. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Автоматизация и роботизация открытых горных работ» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Введение в инженерное дело», «Основы горного дела, геотехнология подземная», «Основы горного дела, геотехнология открытая», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика», «Цифровое моделирование горных работ». 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 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
Лекционные (ЛК)	6	6

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	132	132
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	Способен проводить критический анализ созданных моделей на предмет выявления любых несоответствий	<p>Знать: Нормы и правила технологического проектирования горных объектов, нормативную базу проведения и осуществления открытой разработки месторождений ТПИ</p> <p>Уметь: Проводить многовариантный анализ возможностей создания горных объектов с выявлением наиболее безопасного и приемлемого</p> <p>Владеть: Методикой создания различных объектов открытых горных работ</p>
ПК-3	Готов принимать и обосновывать проектные решения в области открытой разработки месторождений полезных ископаемых	Знать: категории запасов и кондиции, предпроектные типы обоснований, порядок разработки проекта карьера, стадии проектирования, методы проектирования и обоснования проектных решений

		<p>Уметь: принимать участие в подготовке заданий на разработку проектных решений в области открытой разработки месторождений полезных ископаемых</p> <p>Владеть: навыками ведения и актуализации технической и технологической проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; ведения документации по состоянию промышленной безопасности и промышленной санитарии, охране труда</p>
--	--	---

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Автоматическая диспетчеризация и оптимизация	Автоматическая диспетчеризация и оптимизация	52	10	10	0	32
	1.2	Управление качеством продукции	Управление качеством продукции	36	8	8	0	20
	1.3	Основы технологии роботизированного производства	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в горном деле. Особенности проектирования технологических процессов в условиях	28	6	6	0	16

			автоматизированного производства. Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах					
	1.4	Автоматизированные и роботизированные системы	Автоматизированные и роботизированные системы в горном производстве	28	4	4	0	20
Итого				144	28	28	0	88

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Автоматизированные системы управления горно-транспортным комплексом	Автоматизированные системы управления горно-транспортным комплексом	4
	1.1	Системы позиционирования, горно-геологические системы и их роль в обеспечении единого информационного пространства предприятия	Системы позиционирования, горно-геологические системы и их роль в обеспечении единого информационного пространства предприятия	4
	1.1	Варианты использования беспилотного и роботизированного оборудования на	Варианты использования беспилотного и роботизированного оборудования на предприятии	2

		предприятию		
	1.2	Управление качеством продукции	Управление качеством продукции. Распределение рудопотоков. Усреднение руды.	4
	1.2	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ	4
	1.3	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в горном деле.	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в горном деле.	2
	1.3	Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	2
	1.3	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах	2
	1.4	Автоматизированные и роботизированные системы в горном производстве	Автоматизированные и роботизированные системы в горном производстве	4

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Автоматизированные системы управления горно-транспортным комплексом	Семинар по известным системам управления горно-транспортным комплексом	4
	1.1	Системы позиционирования, горно-геологические системы и их роль в обеспечении единого информационного пространства предприятия	Системы позиционирования, горно-геологические системы и их роль в обеспечении единого информационного пространства предприятия	4
	1.1	Варианты использования беспилотного и роботизированного оборудования на предприятии	Варианты использования беспилотного и роботизированного оборудования на предприятии	2
	1.2	Управление качеством продукции	Управление качеством продукции. Распределение рудопотоков. Усреднение руды.	4
	1.2	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ	2
	1.2	Определение сортов руды в Micromine Origin & Beyond	Определение сортов руды в Micromine Origin & Beyond	2
	1.3	Технологичес	Технологические процессы - основа	2

		кие процессы - основа автоматизированного производства в горном деле.	автоматизированного производства в горном деле.	
	1.3	Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	2
	1.3	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Автоматизированные системы управления горно-транспортным комплексом	Подготовка презентации системы управления горно-транспортным комплексом	12
	1.1	Системы позиционирования, горно-	Разбор кейсов конкретных предприятий по	10



		геологические системы и их роль в обеспечении единого информационного пространства предприятия	внедрению единой информационной среды	
	1.1	Варианты использования беспилотного и роботизированного оборудования на предприятии	Разбор кейсов конкретных предприятий по использованию беспилотного и роботизированного оборудования на предприятии	10
	1.2	Управление качеством продукции. Распределение рудопотоков. Усреднение руды.	Разбор кейсов предприятий по усреднению руды. Подготовка презентаций	10
	1.2	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ	Циклично-поточная технология как ключевой элемент оптимизации горных работ. Разбор кейсов предприятий	10
	1.3	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в горном деле.	Технологические процессы - основа автоматизированного производства в горном деле. Разбор кейсов	8
	1.3	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах	Основные принципы построения технологии добычных и вскрышных работ в автоматизированных производственных системах. Разбор кейсов	8

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. Трубецкой К.Н. Проектирование карьеров: Учеб. для вузов: В 2 тт. / К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин. - 2-е изд., перераб. и доп.// - М.: Издательство Академии горных наук, - 2001. - Т. I, - 519 с.: ил. 2. Шпанский О.В., Лигоцкий Д.Н., Борисов Д.В. Проектирование границ открытых горных работ: Учебное пособие. СПГГИ, СПб., - 2003, - 92 с. 3. Шпанский О.В., Лигоцкий Д.Н., Борисов Д.В. Проектирование производственной мощности карьеров: Учебное пособие. СПГГИ, СПб., - 2003, - 96 с. 4. Холодняков Г.А. Открытые горные работы: учебник / Холодняков Г.А., Фомин С.И., Лигоцкий Д.Н. СПб: Горный университет, - 2015. — 200 с.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Порцевский А.К., Катков Г.А. Проектирование горных предприятий: Учебное пособие. - М.: МГОУ, 2004. - 105 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/774/36774>. 2. Организация проектирования и строительства карьеров строительных материалов: Методические указания к расчетно-графическим заданиям / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). Сост. В.В. Иванов, С.И. Фомин. СПб, - 2010. - 18 с. Режим доступа: <https://textarchive.ru/c-1758877.html>. 3. Проектирование процессов открытых горных работ: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности «Открытые горные работы» / Сост. В.Н. Вокин, Е.Ю. Назарова. Красноярск: Сибирский федеральный университет, - 2012. – 27 с. Режим до-ступа: <https://studfile.net/preview/9892734/>. 4. Иванов В.В. Введение в специализацию «Открытые горные работы». Учебное пособие. СПб: СПГУ, - 2019. – 68 с. Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_BIBL\\_A\\_012174361/](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_012174361/). 8. Фомин, С. И. Планирование открытых горных работ: учебное пособие для вузов / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, - 2021. - 60 с. ISBN 978-5-8114-8225-2. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей: URL: <https://e.lanbook.com/book/173145>

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", М., Кодекс, - 204 с. 2. Основы компьютерной графики: учеб. пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова. – Красноярск: Сиб. федер. Ун-т. – 2014. – 398 с. 3. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий горной металлургии с открытым способом разработки – СПб.: Гипроруда, - 2012. - 218 с. 4. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 г. № 2395-1 (в редакции Федерального закона от 26 июля 2010 г. № 186-ФЗ). 5. Открытые горные работы: Справочник. М., Недра, - 2015. - 564 с.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Геотехнологии при разработке рудных месторождений [Электронный ресурс] / И.Н. Савич и др. – М.: Горная книга, - 2013. — 28 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49758>. 2. Демченко, И.И. Горные машины карьеров / Демченко И.И., Плотников И.С. - Красноярск: СФУ, - 2015. - 252 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/550516>. 3. Селюков, А. В. Проектирование карьеров: учебное пособие / А. В. Селюков. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, - 2014. — 185 с. — ISBN 978-5-2769-52874-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69519>.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
1. Европейская цифровая библиотека Europeana	<a href="http://www.europeana.eu/portal">http://www.europeana.eu/portal</a> .
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"	<a href="http://www.geoinform.ru/">http://www.geoinform.ru/</a>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал»	<a href="http://www.mineral.ru/">http://www.mineral.ru/</a>
4. Консультант Плюс: справочно-поисковая система	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник	<a href="https://garant-service-universitet.ru/system">https://garant-service-universitet.ru/system</a>
7. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/books">https://e.lanbook.com/books</a>
8. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ)	<a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
9. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»».	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) NanoCad

2) ГГИС MICROMINE

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения 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.

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 лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям.

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют дополнительной самостоятельной подготовки студентов (например, проектирование по заданным темам лабораторных работ в случае, если студент не успевает освоить необходимый объем во время занятия и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:  
Павел Михайлович Маниковский

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.