



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	9

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
03.03.2021, протокол № 7

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ГМДиОПИ, канд. техн. наук  И.А. Гришин

Рецензент:

ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук  М.А. Дыгалов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Инновационная деятельность горных предприятий» являются:

- подготовка специалиста, обладающего системой знаний специфичных для рассматриваемой области, способного искать, находить и применять современные достижения науки и техники в области горного дела и транспорта при проектировании обогатительных фабрик; развитие у студентов личностных качеств;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инновационная деятельность горных предприятий входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Информатика

Геология

Геолого-технологическая оценка минерального сырья

Механизация горного производства

Обогащение полезных ископаемых

Основы научных исследований

Дробление, измельчение и грохочение

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технология обогащения полезных ископаемых

Контроль технологических процессов обогащения

Выполнение ВКР

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инновационная деятельность горных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
---------------------------------	---------------------------------

ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
ОПК-14.1	Анализирует и обосновывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14.2	Разрабатывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 70,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение								
1.1 Цели и задачи дисциплины, связь со смежными	9	2		3	4	Выполнение домашнего задания № 1	Домашнее задание №1	ОПК 14
1.2 Использование современных методов проектирования в горном деле		2		3/0,4И	4	Выполнение контрольной работы № 1	Контрольная работа №1	ОПК 14
Итого по разделу		4		6/0,4И	8			
2. 2. Инновационные технологии проектирования горных и строительных объектов								
2.1 1 Постановка задачи. Выбор численного метода и разработка алгоритма решения	9	2		3/2И	3	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ОПК 14
2.2 Составление, тестирование и отладка программы. Анализ полученных результатов		2		3/2И	5	Подготовка к лекционным занятиям	Выступление на семинаре	ОПК 14

2.3 Порядок решения технологических задач с применением ЭВМ		2		3	5	Выполнение контрольной работы № 2	Контрольная работа №2	ОПК 14
Итого по разделу		6		9/4И	13			
3. 3. Автоматизация проектирования								
3.1 1 Применение методов аналитической геометрии при решении горно-технологических задач	9	3		3/2И	3	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ОПК 14
3.2 Построение линий и плоскостей. Понятие о трехмерном пространстве		2		3/2И	3	Подготовка к лекционным занятиям	Опорный конспект лекций	ОПК 14
3.3 Система координат. Оси координат. Трехмерные объекты		3		3	3	Выполнение контрольной работы № 3	Контрольная работа №3	ОПК 14
Итого по разделу		8		9/4И	9			
4. 4. Математические модели фабрик								
4.1 Основные принципы построений в графических редакторах	9	2		2/2И	3	Выполнение домашнего задания № 2	Домашнее задание №2	ОПК 14
4.2 Построение графических объектов. Редактирование чертежа. Средства просмотра и оформления чертежей		2		2/2И	3	Подготовка к лекционным занятиям	Выступление на семинаре	ОПК 14
4.3 Компоновка оборудования		2		2/2И	3	Подготовка к лекционным занятиям	Опорный конспект лекций	ОПК 14
4.4 Построение чертежей агрегатов и узлов		2		6		Выполнение контрольной работы № 4	Контрольная работа №4	ОПК 14
Итого по разделу		8		12/6И	9			
5. 5. Автоматизированное проектирование								
5.1 Построение модели фабрики	9	2			4	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ОПК 14
5.2 Схема и алгоритм построения планов и разрезов		3			4	Выполнение контрольной работы № 5	Контрольная работа №5	ОПК 14
Итого по разделу		5			8			
6. 6. Технико-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ								
6.1 Оптимизационные задачи.	9	2			9,1	Выполнение домашнего задания № 3	Домашнее задание №3	ОПК 14
6.2 Обработка статистических данных.		3			14	Выполнение контрольной работы № 6	Контрольная работа №6	ОПК 14
Итого по разделу		5			23,1			
7. 7. Контроль								

7.1 Контроль	9					Подготовка к зачету	Зачет	
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		36/14,4И	70,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36		36/14,4И	70,1		зачет	ОПК 14

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инновационная деятельность горных предприятий» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Инновационная деятельность горных предприятий» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Медведев, А.Е. Автоматика машин и установок горного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях / А.Е. Медведев, И.А. Лобур, Н.М. Шаулева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 299 с. — ISBN 978-5-00137-041-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/122218> – Загл. с экрана.

2. Федотов, К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. — 2-е изд. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с. — ISBN 978-5-98672-379-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72717> (дата обращения: 25.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковалева, Б.С. Заварыкин, С.В. Лукичева, О.Н. Коваленко. — Красноярск : СФУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978-5-7638-2974-7. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/64576> – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1 Клейн, М. С. Технология обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 193 с. — ISBN 978-5-906888-51-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105409> (дата обращения: 25.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Саблина, Н.А. Компьютерная трехмерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / составитель Н.А. Саблина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 69 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111935> – Загл. с экрана.

3 Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых — 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-465-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111337> (дата обращения: 25.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4Адамов, Э. В. Основы проектирования обогатительных фабрик : учебное пособие / Э. В. Адамов. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — ISBN 978-5-87623-458-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47414> (дата обращения: 25.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

в) Методические указания:

1 Обогащение полезных ископаемых : учебно-методическое пособие / Т. И. Юшина, А. А. Николаев, Т. С. Николаева, А. М. Думов. — Москва : МИСИС, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148046> (дата обращения: 25.06.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk Mudbox 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	URL: http://education.polpred.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Компас 3 D и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, сейфы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1. Передовые отечественные и зарубежные решения в горной отрасли

- Автоматизация обогатительных процессов.
- Автоматизация вспомогательных работ.
- Автоматизация контроля технологических процессов.

Тема 2. Роботизация горного производства

- Опыт роботизации отдельных процессов на горнодобывающих предприятиях.
- Средства механизации, обеспечивающие возможность их роботизации.

– Условия роботизации отдельных процессов и всего горного производства.

Тема 3. Стабилизация качества продукции горно-перерабатывающего производства

– Оценка качества геологических запасов.

– Средства опробывания и обеспечения поточной стабилизации качества рудопотоков.

– Обеспечение качества руды на обогатительном переделе.

Перечень тем для подготовки к устным опросам:

1. Автоматизация горнотранспортного предприятия.
2. Современные устройства и оборудование процессов транспортирования.
3. Современные средства рабочего места технолога.
4. Инновации на обогатительной фабрике.

Перечень тем для подготовки опорного конспекта лекций:

1. Развитие инноваций в отрасли горного дела.
2. Современные решения в области автоматизации процессов обогащения.
3. Современные решения в области автоматизации горных работ.
4. Современные решения в средствах, оборудовании и технологиях обогащения твердых полезных ископаемых.
5. Тенденции роботизации горного производства.

Домашние задания:

Домашнее задание №1 Описать основные направления и возможности автоматизации горно-перерабатывающих предприятий для различных видов полезных ископаемых и производительности предприятия.

Домашнее задание №2 Раскрыть одну из представленных тем: Оптимизация показателей функционирования горного предприятия. Инновации в горном деле. Автоматизация горного производства. Роботизация горного производства. Перспективные виды горнотранспортного оборудования в данной области. Оценка возможности реализации ЕРД технологий применительно к горнодобывающему предприятию.

Домашнее задание №3 Написать доклад на тему: «Обогатительная фабрика будущего», «Перспективное горнотранспортное оборудование», «Будущее маркшейдерского де

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов		
Знать	- основные информационно-коммуникационные технологии; - современные средства представления и обработки графических данных горного профиля	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Что такое горнодобывающее предприятие? 2. Основные принципы и задачи информатизации горного производства. 3. Основные задачи автоматизации горного производства. 4. Направления и способы повышения эффективности горнодобывающего предприятия. 5. Основные виды резервов на горнодобывающих предприятиях.
Уметь	- применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства; - анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий	Домашнее задание № 1. Описать основные направления и возможности автоматизации горно-перерабатывающих предприятий для различных видов полезных ископаемых и производительности предприятия.
Владеть	- культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; - практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем	Контрольная работа № 1. Оценка качества геологических запасов. Контрольная работа № 3. Современные решения в средствах, оборудовании и технологиях обогащения твердых полезных ископаемых.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	автоматизированного проектирования	
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	- основные определения и понятия информатики и информационных систем; - информационные процессы в структуре горного предприятия	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Раскройте суть понятия «Инновационная деятельность». 2. Назовите основные принципы, задачи и преимущества роботизации горного производства. 3. Перечислите инновации, применяемые в горном деле. 4. Перечислите возможные способы увеличения сырьевой базы горного предприятия. 5. Назовите основные требования к персоналу в условиях внедрения инноваций на горнодобывающем предприятии.
Уметь	- решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники; - применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Домашнее задание № 2. Оптимизация показателей функционирования горного предприятия. Инновации в горном деле. Автоматизация горного производства. Роботизация горного производства. Перспективные виды горнотранспортного оборудования и разработки в данной области. Оценка возможности реализации ERP технологий применительно к горнодобывающему предприятию.
Владеть	- терминологией в рамках информационных технологий; - современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации	Контрольная работа № 2. Карьер и его функциональное назначение при разработке месторождений полезных ископаемых. Контрольная работа № 4. 2. Подземный рудник и его функциональное назначение при разработке месторождений полезных ископаемых. Контрольная работа № 5. Обогатительная фабрика и ее функциональное назначение при разработке месторождений полезных ископаемых.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Инновации на карьере 2. Инновации в подземном руднике 3. Инновации на обогатительной фабрике и хвостовом хозяйстве 4. Безлюдные технологии в горнодобывающей промышленности 5. Способы стабилизации качества рудной массы 6. Автоматизация горного производства
		Домашнее задание № 3. Написать доклад на тему: «Карьер будущего», «Обогатительная фабрика будущего», «Перспективное горнотранспортное оборудование», «Будущее маркшейдерского дела».
		Контрольная работа № 6. Обосновать перспективу роботизации горного производства .

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инновационная деятельность горных предприятий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме и включает 2 теоретических вопроса.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые.

Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям:

Оценки «**зачтено**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «**незачтено**» выставляется студентам, демонстрирующим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.