

Аддитивные технологии в горном деле

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова
Учебный план	s210504_20_GM20.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование общих знаний, связанных с аддитивными технологиями, в чем их преимущества и недостатки в сравнении с другими технологиями, и как следствие понимание того для каких задач выгодно применять 3D печать;
1.2	формирование базовых знаний об использовании аддитивных технологий на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Энерго- и ресурсосбережение на горных предприятиях
2.2.2	Эксплуатация и ремонт горного оборудования на подземных горных работах

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	
Знать:	
Уровень 1	необходимую техническую и нормативную документацию и самостоятельно контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие технологию, качество и безопасность выполнения горных работ.
Уровень 2	основные стандарты безопасности и нормативы по техническому обслуживанию и модернизации оборудования в соответствии с требованиями нефтегазового производства, общегосударственные и отраслевые нормы и правила по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии; необходимость составления плана ликвидации аварий - как документа, определяющего меры и действия, необходимые для спасения людей и ликвидации аварий в шахтах и рудниках в начальной стадии их возникновения.
Уровень 3	основы управления технологическими процессами на объектах нефтегазовой отрасли, включая понимание процессов добычи, транспортировки и переработки углеводородов, общегосударственные и отраслевые нормы и правила по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии; необходимость составления плана ликвидации аварий - как документа, определяющего меры и действия, необходимые для спасения людей и ликвидации аварий в шахтах и рудниках в начальной стадии их возникновения.
Уметь:	

Уровень 1	проводить техническое обслуживание, диагностику и ремонт горнодобывающего оборудования с учётом особенностей нефтегазовой отрасли, включая знание процессов предотвращения аварий и обеспечения непрерывности производственных процессов
Уровень 2	разрабатывать и внедрять меры по модернизации оборудования с целью повышения эффективности и безопасности производства углеводородов.
Уровень 3	управлять технологическими процессами на объектах нефтегазового производства, в том числе координировать рабочую бригаду и принимать оперативные решения для обеспечения бесперебойной работы технологического оборудования.

Владеть:

Уровень 1	методиками технического обслуживания и модернизации горнодобывающего оборудования, включая умение организовывать и контролировать выполнение технических работ.
Уровень 2	умениями управления производственными процессами на объектах нефтегазового производства, включая планирование, координацию и контроль за производственными операциями.
Уровень 3	навыками анализа и оптимизации технологических процессов с целью повышения эффективности и безопасности производства углеводородов.

ПК-5: готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

Уровень 1	Информационные и компьютерные технологии, применяемые при решении задач горного производства Компас-3D
Уровень 2	методы использования информационных технологий для анализа данных, моделирования, визуализации и оптимизации в процессах горных, строительномонтажных и эксплуатационных работ
Уровень 3	принципы использования Горногеологических информационных систем (ГИС) и геоинформационных технологий для работы с пространственными данными в горном и строительном делах.

Уметь:

Уровень 1	применять методы математического анализа при решении горных задач; применять компьютерную технику и информационные технологии при проектировании
Уровень 2	обоснованно выбирать рациональные схемы производства горных работ при разработке рудных и нефтегазовых месторождений с использованием информационных и компьютерных технологий на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации.
Уровень 3	использовать горногеологические информационные системы для анализа геологических данных, планирования горных работ, оценки рисков и принятия обоснованных решений на основе пространственных данных.

Владеть:

Уровень 1	средствами информационных и компьютерных технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации горных выработок на базе Компас-3D
Уровень 2	навыками разработки и применения информационных моделей для оптимизации горных, строительно-монтажных и эксплуатационных работ, а также для создания новых технологий и конструкций в области машин и оборудования.
Уровень 3	навыками работы с Горногеологическими информационными системами, включая умение проводить пространственный анализ данных, создавать картографические продукты, и использовать ГИС для решения задач в области горного дела и строительства

ПСК-9.1: способностью разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности

Знать:

Уровень 1	общие принципы и методы оценки воздействия производственных процессов на окружающую среду, включая анализ выбросов, стоков и отходов
Уровень 2	законодательные нормы и стандарты в области охраны окружающей среды, специфические для промышленных предприятий и процессов добычи, переработки и транспортировки полезных ископаемых.

Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	применять научные законы и принципы в практических задачах оценки воздействия на окружающую среду в промышленности._
Уровень 2	разрабатывать и внедрять меры по снижению отрицательного воздействия производственных процессов на окружающую среду
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения мониторинга и анализа состояния окружающей среды на предприятии с целью выявления отклонений от экологических стандартов.
Уровень 2	умениями разработки отчетов и рекомендаций по улучшению экологической ситуации в рамках производственной деятельности.
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Аддитивные технологии						
1.1	Введение в аддитивные технологии /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.2	Быстрое прототипирование. Рынок АТ /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.3	Преимущества и недостатки АТ /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.4	Применение АТ /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.5	Экструзионная технология печати (FDM) /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.6	Точность и гладкость печати /Пр/	9	1		Л1.1Л2.2	0	
1.7	Необходимость в поддержках и сложность их удаления /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.8	Расслаивание (деломинация) и усадка /Лек/	9	1		Л1.1Л2.2	0	
1.9	Минимальная толщина стенки /Лек/	9	1		Л1.1Л2.2	0	
1.10	Слайсеры /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.11	"Твердые" и "Жидкие" аддитивные технологии /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.12	"Порошковые" аддитивные технологии /Лек/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.13	3-D принтеры личного пользования /Лек/	9	1		Л1.1Л2.2	0	
1.14	Гибридные технологии /Лек/	9	1		Л1.1Л2.2	0	
1.15	Влияние аддитивных технологий в промышленности /ИВКР/	9	0,25		Л1.1Л2.2	0	
1.16	Экспорт STL-формата /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2	0	
1.17	Пост-обработка напечатанных деталей /Пр/	9	2		Л1.1Л2.2	0	

1.18	Основы работы в КОМПАС 3D /Ср/	9	59,75		Л1.2Л2.1	0	
1.19	Основы 3D моделирования в КОМПАС /Пр/	9	21		Л1.2 Л1.1Л2.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы по темам лекций и практических занятий (см. приложение)

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

1. Результаты работы на практических занятиях.
2. Контрольные тестирования по лекционному курсу.
3. Сдача зачета.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Результаты работы на практических занятиях.
2. Контрольные тестирования по лекционному курсу.
3. Сдача зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ляпков А. А., Троян А. А.	Полимерные аддитивные технологии: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024
Л1.2	Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н.	Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н.	Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Галиновский А. Л., Голубев Е. С., Коберник Н. В., Филимонов А. С.	Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.
6.3.1.4	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

3-24	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., 11 столов, 10 компьютеров, проектор	
------	--	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

См. приложение 2