

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Владимирович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.12.2023 10:57:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета

Урбанистики и городского хозяйства

/ Л.А. Марюшин /

« 31 » августа 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Специальность
21.05.04 «Горное дело»

Специализация
Открытые горные работы

Квалификация выпускника
Специалист

Форма обучения
Очная

Москва 2018

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства» следует отнести формирование у студентов профессиональных навыков и приобретение знаний об основных принципах, построения математических моделей задач организации, планирования и управления горным производством. К **основным задачам** освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства» следует отнести:

- описание типов и структуры моделей, порядок их построения и методы их реализации;
- изучения решение задач по линейному программированию, а также по теории массового обслуживания и статистическому моделированию.

2. Место дисциплины в структуре ОП специалиста.

Учебная дисциплина «Математическое моделирование процессов горного производства» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественно – научного цикла дисциплин (Б.1.Вр).

«Математическое моделирование процессов горного производства» взаимосвязана логически и содержательно методически со следующими дисциплинами и практиками:

В базовой части (Б.1.Б):

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Информатика;

Дисциплины специализации (Б.1.С):

- Горные машины и оборудование;
- Обогащения полезных ископаемых.

В итоговой государственной аттестации (государственном экзамене) вопросы по данной дисциплине не представлены.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	<p>Знать: процесс планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями</p> <p>Уметь: анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ.</p> <p>Владеть: навыками выбора и распределение резерва обслуживающего оборудования в технологической цепочке</p>
ОПК -8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	<p>Знать: применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых</p> <p>Уметь: обосновывать выбор экономико-математические модели задач планирования и управления горным производством для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.</p> <p>Владеть: методами решения инженерно-технических задач с применением вычислительной техники.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (из них 162 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства» видам занятий представлены в приложении 1

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Экономико – математические модели задач планирования и управления горным производством

Модель задачи. Выбор модели и показателя эффективности задачи. Методы решения моделей. Порядок построения и решения моделей. Классы задач организации, планирования и управления.

Задачи о расстановке оборудования. Задачи об оптимальном использовании ресурсов. Планирование добычных работ в режиме усреднения качества. Задача расчета нормативной нагрузки на забой. Моделирование организации очистных работ на шахтах. Планирование перевозок грузов горных предприятий. Модель оперативного планирования распределения самоходного оборудования по очистным блокам рудника. Постановка задачи распределения плановых нагрузок на забой. Задача оптимизации распределения углей по обогатительным фабрикам. Постановка задачи оптимизации распределения добычи по шахте и выбора технических вариантов ее обеспечения.

Раздел 2. Линейное программирование и его применение при организации, планировании и управлении горным производством

Основная задача линейного программирования. Сведение любой задачи линейного программирования к канонической. Система ограничений и ее решения. Геометрический смысл и графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс метод – универсальный метод решения задачи линейного программирования. Получение опорного решения. Двойственность в линейном программировании.

Раздел 3. Транспортная задача линейного программирования

Особенности транспортной задачи. Первоначальное распределение поставок. Перераспределение поставок. Оценки клеток. Нахождения оптимального решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Вырождение в транспортных задачах. Алгоритм решения транспортной задачи.

Раздел 4. Статическое моделирование производственных процессов

Задачи моделирования процессов и классификация способов взаимодействия машин и механизмов. Моделирование непосредственного взаимодействия машин и механизмов. Моделирование взаимодействия через склад. Статистическое моделирование систем массового обслуживания.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине "Математическое моделирование процессов горного производства" проводится по традиционной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических заданий;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов в области разработки, создания и эксплуатации современного и перспективного горно-шахтного оборудования.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с использованием с использованием электронных проекторов. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ. Возможна работа в компьютерном классе с использованием прикладного программного обеспечения (математические пакеты и пакет имитационного моделирования).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- выполнение контрольной работы.

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей горных машин и оборудования, а также проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- контрольные задания;
- экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины: Учебник.– М.: Горная книга, 2010.– 588 с.

б) дополнительная литература:

2. Шешко Е.Е. Горнотранспортные машины и оборудование для открытых работ: Учебное пособие.– М.: МГГУ, 2006.– 260 с.

3. Васильев К.А., Николаев А.К., Сазонов К.Г. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников: Учебное пособие.– СПб.: Лань, 2012.– 544с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства», располагает аудиториями и лабораторией на 50 посадочных мест. Аудитории оснащены электронными проекторами. Лаборатория располагает действующими моделями для изучения конструкций горных машин, а также измерительными приборами и лабораторным оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты

и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов горного производства» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Примерные перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы. Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» по итогам семестра.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются студентами в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студентов в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Изучение основной и дополнительной литературы проводится регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц- опросов.

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в формах контрольных работ и оценки практических занятий (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» приведены в различ-

ных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» в 7-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование процессов горного производства» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложения 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Программу составил:

профессор, д.т.н.

/С.А. Хачатрян/

**Программа утверждена на заседании кафедры
«Техники и технологии горного и нефтегазового производства»**

« ___ » _____ 2018 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.

/В.Н. Крынкина/

Программа согласована:

Руководитель ОП направления 21.05.04
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
доцент, к.т.н.

/Л.А. Марюшин /

Структура и содержание дисциплины «Математическое моделирование процессов горного производства»
 Направление подготовки - 21.05.04 – Горное дело
 Форма обучения - заочная

Раздел	Курс	Недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З
1. Экономико-математические модели задач планирования и управления горным производством	4		8	8	-	20								
2. Линейное программирование и его применение при организации, планировании и управлении горным производством	4		8	8	-	20						+		
3. Транспортная задача линейного программирования	4		10	10	-	28								
4. Статистическое моделирование производственных процессов	4		10	10	-	20								
ИТОГО	180		36	36		108						+	+	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализация:

Открытые горные работы

Формы обучения: очная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая
- научно-исследовательская
- проектная

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
**«Математическое моделирование процессов горного
производства»**

Составитель:

Профессор, д.т.н.

С. А. Хачатрян

Москва, 2018 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-6	готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Промежуточный контроль: экзамен, опрос на практических занятиях Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа	1,2, 3,4
ОПК-8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	Промежуточный контроль: экзамен, опрос на практических занятиях. Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа;	1,2,3,4

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

«5» (отлично): студент четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Студент на высоком уровне знает задачи планирования, организации и управления горным производством и как строить экономико-математические модели этих задач, принимать решения на основе исследования и оптимизации моделей. Современными методами проведения научных исследований, умеет анализировать их опытные данные, выполнять их математическую обработку (ОПК-6, ОПК-8).

«4» (хорошо): студент отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Студент хорошо знает задачи планирования, организации и управления горным производством и как строить экономико-математические модели этих задач, принимать решения на основе исследования и оптимизации моделей. Современными методами проведения научных исследований, умеет анализировать их опытные данные (ОПК-6, ОПК-8).

«3» (удовлетворительно): Студент удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Студент на удовлетворительном уровне знает задачи планирования, организации и управления горным производством и как строить экономико-математические модели этих задач. (ОПК-6, ОПК-8).

«2» (неудовлетворительно): Студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы. (ОПК-6, ОПК-8)

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Студент на высоком уровне владеет математическими основами симплекс – метода решения задачи линейного программирования, особенностями транспортной задачи и классы задач организации, планирования и управления (ОПК-6, ОПК-8).

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, студент с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Студент хорошо владеет математическими основами симплекс – метода решения задачи линейного программирования, особенностями транспортной задачи (ОПК-6, ОПК-8).

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Студент на удовлетворительном уровне владеет математическими основами симплекс – метода решения задачи линейного программирования, особенностями транспортной задачи (ОПК-6, ОПК-8).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы (ОПК-6, ОПК-8).

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки (ОПК-6, ОПК-8).

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки (ОПК-6, ОПК-8).

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки (ОПК-6, ОПК-8).

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки (ОПК-6, ОПК-8).

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ОПК-6: готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

Показатель	Критерии оценивания
------------	---------------------

	2	3	4	5
знать: процесс планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями	Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о процессах планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями.	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний о процессах планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями.	Студент демонстрирует частичное соответствие знаний о процессах планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями.	Студент демонстрирует полное соответствие знаний о процессах планирования и управления технологическими процессами, горными предприятиями и объединениями.
уметь: анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ	Студент не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ.	Студент демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ.	Студент демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать опытные данные и выполнять их математическую обработку. Построить и использовать математических моделей производственных процессов, комплексов работ.
владеть: навыками выбора и распределение резерва обслуживающего оборудования в технологической цепочке.	Студент не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнения технической документации при вы-	Студент владеет навыками выполнения технической документации при выбора и распределение резерва обслуживающего	Студент владеет навыками выполнения технической документации при выбора и распределение резерва обслуживаю-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнения технической документа-

	бора и распределение резерва обслуживающего оборудования в технологической цепочке.	оборудования в технологической цепочке. Студент испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	щего оборудования в технологической цепочке, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	ции при выбора и распределение резерва обслуживающего оборудования в технологической цепочке.
ОПК-8 – способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.				
знать: применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых	Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: : применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых.	Студент демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых.	Студент демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых.	Студент демонстрирует полное соответствие следующих знаний: применения различных видов математических моделей и их реализации в зависимости от горно-технологических условий, способов и технологических схем разработки полезных ископаемых.
уметь: обосновывать выбор экономико–математические модели задач планирования и управления горным производством для заданных горно-геологических и горно-технических условий.	Студент не умеет или в недостаточной степени умеет : обосновывать выбор экономико–математические модели задач планирования и управления	Студент демонстрирует неполное умение обосновывать выбор экономико–математические модели задач планирования и управления	Студент демонстрирует частичное соответствие знаний обосновывать выбор экономико–математические модели задач планирования и управления гор-	Студент демонстрирует полное соответствие знаний и умений обосновывать выбор экономико–математические модели

	ния горным производствам для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.	горным производствам для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.	ным производствам для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.	задач планирования и управления горным производствам для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.
владеть: методами решения инженерно –технических задач с применением вычислительной техники.	Студент не владеет или в недостаточной степени владеет: методами решения инженерно – технических задач с применением вычислительной техники.	Студент частично владеет методами решения инженерно – технических задач с применением вычислительной техники, но допускается ошибки.	Студент частично владеет методами решения инженерно – технических задач с применением вычислительной техники.	Студент в полном объеме владеет методами решения инженерно – технических задач с применением вычислительной техники.

3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

Тематика практических занятий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

3.2. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

Студент выполняет один вариант контрольной работы.
Контрольная работа 1.Задача расчета нормативной нагрузки на забой.

Контрольная работа 2. Решение транспортной задачи.

Контрольная работа 3. Задача об оптимальном использовании ресурсов.

3.3. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (формирование компетенций ОПК-6, ОПК-8)

1. Модель задачи.
2. Выбор модели и показателя эффективности задачи.
3. Методы решения моделей.
4. Порядок построения и решения моделей.
5. Классы задач организации, планирования и управления.
6. Задачи о расстановке оборудования.
7. Задачи об использовании ресурсов.
8. Планирование добычных работ в режиме усреднения качество.
9. Задача расчета нормативной нагрузки на забой.
10. Постановка задачи распределения плановых нагрузок на забой.
11. Задача оптимизации распределения углей по обоганительным фабрикам.
12. Постановка задачи оптимизации распределения добычи по шахте и выбора технических вариантов ее обеспечения.
13. Планирование перевозок горных предприятий.
14. Модели задач размещения.
15. Моделирование организации очистных работ на шахте.
16. Модель оперативного планирования распределения самоходного оборудования по очистным блокам рудника.
17. Основная задача линейного программирования.
18. Графический смысл и графический метод решения задачи линейного программирования.
19. Математические основы симплекс – метода решения задачи линейного программирования.
20. Задача об использовании сырья.
21. Двойственность в линейном программировании.
22. Особенности транспортной задачи.
23. Построение опорного решения.
24. Первоначальное распределение поставок.
25. Перераспределение поставок.
26. Оценки клеток. Нахождение оптимального решения задачи.
27. Открытая модель транспортной задачи.
28. Задачи моделирования процессов и классификация способов взаимодействия машин и механизмов.
29. Моделирование взаимодействия через склад.
30. Статистическое моделирование систем массового обслуживания.

3.3.1. Пример экзаменационного билета

МПУ	<p align="center">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</p> <p align="center">по дисциплине «Математическое моделирование процес- сов горного производства»</p> <p align="center">для студентов по направлению подготовки специалистов 21.05.04– Горное дело</p>	<p align="center">УТВЕРЖДАЮ</p> <p align="center">Зав. кафедрой</p> <p align="center">_____ 2018г.</p>
<p>1. Модель задачи</p> <p>2.Оснвная задача линейного программирования</p> <p>3.Статистическое моделирование систем массового обслуживания</p>		