МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра горных энергомеханических систем

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность горных машин
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование специальности)

Горные машины и оборудование
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Надежность горных машин» является формирование комплекса знаний о надежности горных машин в процессе их проектирования, производства и эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины:

– приобретение компетенций в области теории надежности;

– получение навыков по разработке и использованию методов решения вопросов надежности в процессе проектирования, производства и эксплуатации горных машин;

– разработка и реализации мер по технической диагностике горных машин.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-18) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело (профиль, специализация «Горные машины и оборудование»).

Дисциплина реализуется кафедрой горных энергомеханических систем. Основывается на базе дисциплин: «Гидравлика», «Динамика и прочность», «Горные машины и оборудование», «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Горные машины и оборудование подземных горных работ», «Механическое оборудование карьеров», «Конструирование горных машин и оборудования», «Эксплуатация горных машин и оборудования», «Механическое оборудование по обогащению полезных ископаемых», «Производственная (технологическая) практика», «Производственная (преддипломная) практика», выпускная квалификационная работа.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с решением вопросов надежности горных машин в процессе их проектирования, производства и эксплуатации.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере надежности горных машин.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.);

– при заочной форме обучения – лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Надежность горных машин» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18	ОПК-18.1. Знать структуру объектов профессиональной деятельности; методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; методологию проведения научных исследований; основы составления отчетов по проведенным исследованиям ОПК-18.2. Уметь выполнять исследования в сфере своей профессиональной деятельности; производить математическую обработку полученных результатов исследования; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты по проведенному исследованию ОПК-18.3. Владеть методами математической статистики для обработки и анализа результатов эксперимента в сфере своей профессиональной деятельности; навыками обработки результатов исследований, составления и защиты отчетов; приборной базой для проведения исследований в сфере своей профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		9
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	14	14
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 5 тем:

– тема 1 (Основные положения теории надежности);

– тема 2 (Зависимости между случайными величинами и случайными функциями);

– тема 3 (Сбор и обработка количественных показателей надежности);

– тема 4 (Эксплуатационные характеристики надежности забойного оборудования);

– тема 5 (Расчет необходимого количества запасных частей).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные положения теории надежности	Термины и определения. Показатели (критерии) надежности. Общие сведения из теории вероятностей. Классификация событий. Основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины и их характеристики. Распределение и числовые характеристики. Общие зависимости надежности. Функция надежности Надежность системы элементов. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.	6	Показатели проявления вероятности события в теории надежности	2	–	–
2	Зависимости между случайными величинами и случайными функциями	Определение закона распределения функции по законам распределения аргументов. Корреляционный анализ в теории надежности. Регрессионный анализ в теории надежности. Оценка параметров линейной регрессионной зависимости по методу наименьших квадратов.	4	Расчет показателей надежности горных машин в период нормальной эксплуатации	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Случайные функции. Определение случайной функции. Спектральное разложение стационарной случайной функции.					
3	Сбор и обработка количественных показателей надежности	Источники информации о надежности. Статистическая обработка информационного материала о надежности. Доверительные границы показателей надежности. Определение надежности на стадии проектирования Определение требуемого уровня надежности горных машин. Синтез показателей надежности систем горных машин. Влияние условий эксплуатации горных машин на уровень их надежности	2	Расчет показателей надежности горных машин в период интенсивного изнашивания	4	–	–
4	Эксплуатационные характеристики надежности забойного оборудования	Виды и планы испытаний новой техники. Определительные испытания. Общие положения приемочных испытаний опытного образца (опытной партии). Содержание и методика испытания оборудования очистного комплекса. Испытания опытного образца комплекса Эксплуатационные характеристики надежности забойного оборудования. Показатели безотказности и	4	Расчет комплексных показателей надежности горных машин	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		долговечности оборудования. Характерные отказы оборудования. Особенности технической диагностики. Применение технической диагностики для повышения надёжности системы. Надежность в общей структуре теории рисков.					
5	Расчет необходимого количества запасных частей	Расчет на основе наработки на отказ. Расчет на основе назначенного ресурса. Определение сменяемости узлов и деталей машин при эксплуатации и ремонте.	2	Расчет количественных показателей надежности систем	4	–	–
Всего аудиторных часов			18	18		–	

Таблицы 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные положения теории надежности	Общие зависимости надежности. Функция надежности Надежность системы элементов. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.	2	Показатели проявления вероятности события в теории надежности	2	–	–
2	Сбор и обработка количественных показателей надежности	Источники информации о надежности. Статистическая обработка информационного материала о надежности. Доверительные границы показателей надежности.	2	Расчет показателей надежности горных машин в период интенсивного изнашивания	2	–	–
Всего аудиторных часов			4	4		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/sveden/eduQuality) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-18	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;

– практические работы – всего 40 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Экзамен по дисциплине «Надежность горных машин» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

– работу над составлением конспекта изученного материала;

– способы повышения показателей надежности горных машин и оборудования.

При выполнении задания, используя справочную литературу, заполняются приведенные ниже таблицы.

Способы повышения показателей надежности горных машин

№ п/п	Общий анализ состояния проблемы	Вид неисправности или причина снижения надежности	Способ повышения надежности
1	Снижение работоспособности угольного комбайна	Нарушение механического соединения элементов рабочего органа *(пример заполнения)*	Устранение неисправности путем осмотра и замены изношенных частей
…	…	…	…
…	…	…	…
…	…	…	…

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1) Задачи теории надежности.

2) Показатели надежности. Теоремы теории вероятностей, применяемые в исследовании надежности технических изделий.

3) Случайные величины, их распределение и числовые характеристики.

4) Классификация отказов транспортных машин и оборудования.

5) Расчет надежности технических изделий при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.

6) Расчет надежности изделий при неполной информации о надежности входящих элементов.

7) Физическая природа отказов (факторы окружающей среды и

механических воздействий, закономерности старения электрической изоляции, основные неисправности подъемных установок).

8) Цели и методы сбора информации о надежности технологических изделий.

9) Планирование длительности наблюдений при испытаниях опытных образцов и в процессе эксплуатации серийных образцов.

10) Статистическая обработка информации для оценки надежности; анализ однородности выборочных наблюдений, группирование данных в интервалы и определение числовых характеристик и эмпирических распределений.

11) Применение ЭВМ для установления вида распределения.

12) Анализ надежности при проектировании.

13) Конструктивные мероприятия по повышению надежности оборудования.

14) Основы оптимального регулирования технологических процессов.

15) Технологические мероприятия по повышению надежности.

16) Организация обеспечения ГМО запасными частями и узлами.

17) Расчёт числа необходимого количества запасных частей.

18) Характерные отказы забойного оборудования.

19) Задачи электромеханических служб предприятий по поддержанию уровня надежности оборудования.

20) Экономически целесообразные объемы резерва и оптимальные интервалы времени профилактических замен.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Основные положения теории надежности

1) Какие основные термины входят в понятие надежности?

2) Какими свойствами (компонентами) характеризуется надежность?

3) В чем разница между отказом и повреждением?

4) Как классифицируются изделия по признаку ремонтопригодности?

5) Что является численной мерой появления события?

6) Какая случайная величина называется стохастической?

7) Что показывает закон распределения случайной величины?

8) Какое свойство случайной величины характеризует дифференциальный закон распределения (плотность распределения)?

9) Чему равна вероятность безотказной работы сложной системы, состоящей из нескольких элементов?

10) Какому закону распределения подчиняется вероятность безотказной работы в период нормальной эксплуатации?

Тема 2 Зависимости между случайными величинами и случайными функциями

1) Какая существует зависимость плотности распределения случайной функции от одного аргумента?

2) Каков физический смысл коэффициента корреляции?

3) Что показывает уравнение регрессии?

4) Что подразумевается под математическим ожиданием случайной величины?

5) Что характеризует корреляционная функция случайной функции?

6) Какая случайная функция является стационарной?

7) В чем заключается эргодичность случайного процесса?

Тема 3 Сбор и обработка количественных показателей надежности

1) Из каких источников берется информация о надежности горного оборудования?

2) От чего зависит продолжительность хронометражных наблюдений?

3) Какими параметрами оценивается достоверность результатов и их точность?

4) Что необходимо получить в результате обработки статистических данных хронометражных наблюдений?

5) Как осуществляется проверка согласованности эмпирического закона с теоретическим распределением?

6) Что отражают доверительные границы показателей надежности?

7) Какой из показателей надежности наиболее полно учитывает влияние надежности горной машины на ее производительность?

8) Какая схема взаимодействия элементов наиболее характерна для системы забойного оборудования?

9) Как влияет длина забоя на уровень надежности очистного оборудования?

Тема 4 Эксплуатационные характеристики надежности забойного оборудования

1) Какие существуют виды испытаний горной техники?

2) Какова цель и объем предварительных испытаний?

4) В каком случае проводятся определительные испытания?

5) Как оценивается средний ресурс при испытании на надежность восстанавливаемых изделий?

6) Какие системы очистных комбайнов имеют наименьшие показатели надежности?

7) Каков ресурс до капитального ремонта имеют забойные конвейеры?

8) Каков средний ресурс очистных комбайнов?

9) Какова взаимосвязь между сроком службы и фактическим ресурсом?

10) Что представляет собой техническая диагностика объекта?

11) Какие задачи решаются при оценке технического состояния объекта?

12) Как описывается надежность в общей структуре теории рисков?

Тема 5 Расчет необходимого количества запасных частей

1) Как определяется среднее количество запасных элементов?

2) С какой целью проводится расчет расхода запасных частей?

3) От каких параметров зависит средняя интенсивность замены деталей

(узлов) в период эксплуатации для назначенного ресурса?

4) Какую роль играют нормативные коэффициенты?

5) Что служит основой для определения сменяемости узлов и деталей при эксплуатации и ремонте?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1) Вероятность безотказной работы объектов.
2) Наработка на отказ.
3) Интенсивность отказов.
4) Характеристика отказов.
5) Способы резервирования элементов системы.
6) Мера накопления повреждений.
7) Малоцикловая усталость.
8) Вероятность отказа.
9) Линейная модель накопления повреждений.
10) Срок службы.
11) Параметр потока отказов.
12) Средняя наработка на отказ.
13) Экспоненциальный закон надежности.
14) Вероятность безотказной работы системы при параллельном соединении элементов.
15) Вероятность безотказной работы системы при последовательном соединении элементов.
16) Кумулятивные модели отказов.
17) Критические и ресурсные отказы.
18) Линейное суммирование повреждений.
19) Автомодельный процесс накопления повреждений.
20) Многостадийная модель накопления повреждений.
21) Постоянные и переменные нагрузки.
22) Классическая усталость.
23) Интенсивность изнашивания.
24) Коэффициент интенсивности напряжений.
25) Линейная механика разрушения.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Абрамов, А. Н. Эксплуатационная надежность технических систем: учебное пособие / А. Н. Абрамов. — М.: МАДИ, 2019. — 120 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=340. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Курбатова, О.А. Надежность горных машин : учебное пособие / О.А. Курбатова, Л.С. Ксендзенко, Д.Н. Николайчук. — Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2005. — 119 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=340. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Хорешок, А.А. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие / А.А. Хорешок, Г.Д. Буялич, Е.В. Прейс, М.Ю. Блащук. — Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. — 128 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=340. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Нормативные ссылки

1. ГОСТ 27.001-2015. Надежность в технике. Термины и определения. — URL: https://gostassistent.ru/doc/db491ae7-f20a-44cf-b8e4-2a9f26b7f416 (дата обращения: 30.08.2023).

2. ГОСТ 27.002-89. Надѐжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200004984 (дата обращения: 30.08.2023).

3. ГОСТ 27.003-2016. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200144951 (дата обращения: 12.07.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Кулагин, А.В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие / А.В. Кулагин, С.В. Широбоков. — Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет», 2020. — 110 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=340. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Методические указания к выполнению практических занятий и домашнего задания по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования» / сост. Ю.М. Ляшенко. — Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2021. — 61 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=340. — Режим

доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/.— Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x.— Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. —Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, для самостоятельной работы:* 35 посадочных мест; оборудованная учебной мебелью, рабочим местом преподавателя; техническими средствами обучения: проектор EPSON EMP-X5; домашний кинотеатр HT-475; С/б AMD Sempron 140 2.71. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: *Компьютерный класс (25 посадочных места),* оборудованный учебной мебелью, рабочим метом преподавателя, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: ПТК AMD AthlonX2 255 (4 шт.); С/б Sempron 140 2.71 (1 шт.), монитор Hanns’g (1 шт.); ПТК Intel Ce1eron E3300 2,5 ГГц (3 шт.); ПТК AMD Athlon 64×2 360 (1 шт.); ПТК AMD Athlon (1 шт.); ПТК Intel Ce1eron 1.60 GHz (1 шт.); ПТК AMD Athlon 64×2 5200 (1 шт.); ПТК IntelCore 2Duo E7500 (1 шт.).	ауд. *205* корп. *лабораторный* ауд. *216* корп. *лабораторный*

Лист согласования РПД

Разработал
проф. кафедры горных
энергомеханических систем _____ С.В. Корнеев
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. зведующего кафедрой _____ В.Ю. Доброногова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №__1___ заседания кафедры
горных энергомеханических систем от 31. 08. 2024г.

И. о. декана факультета _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.04 Горное дело
(горные машины и оборудование) _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	