

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Горные машины и оборудование»**

Направление подготовки специалистов – 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы  
Типы задач профессиональной деятельности: производственно-  
технологический

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии  
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор каф. ТМО

А.Л. Яблонев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

«    » \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ТМО

Б.Ф. Зюзин

Согласовано:

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины** «Горные машины и оборудование» является: формирование знаний о конструкции рабочих органов, агрегатов, комплексов, основных типов горных и транспортирующих машин, их основных характеристиках и принципах действия, методах расчета конструктивных параметров, мощности, производительности, устойчивости и оценки надежности и эффективности в эксплуатации.

**Задачами дисциплины** являются:

формирование знаний о конструктивных особенностях различных классов горных машин и оборудования, применяемых на открытых горных работах;

формирование умений производить технологические расчеты горных машин для создания безопасных условий труда при проведении открытых горных работ;

формирование основных принципов оценки различных видов производительности горных машин и подбора конкретной машины для заданных условий разработки горных пород открытым способом.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Горные машины и оборудование» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Теоретическая механика», «Открытая геотехнология», «Гидромеханика», «Процессы открытых горных работ».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины могут быть использованы в производственно-технологической работе, при написании раздела, связанного с механизацией открытых горных работ выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-10: Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

**Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-10.2. Применяет принципы комплексной механизации и технологий добычи твердых полезных ископаемых и их управления в изменяющихся горно-геологических и климатических условиях.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:**

**Знать:**

31. Основные физико-механические характеристики горных пород, методы их определения;

32. Способы разрушения горного массива.

**Уметь:**

У.1. Рассчитывать коэффициент крепости горных пород;

У.2. Определять возможный способ разрушения горной породы в зависимости от ее крепости, механических характеристик и целей разработки.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-2: Способен руководить горными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;

**Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-2.2: Выполняет выбор номенклатуры и расчет технологических показателей горнотранспортного оборудования;

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-4: Способен внедрять методы цифровизации в системы управления горным производством.

**Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-4.2: Внедряет автоматизированные системы управления в технологические схемы добычи и переработки твердых полезных ископаемых.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:**

**Знать:**

31. Номенклатуру и способы обозначения основных видов горных машин и оборудования.

32. Конструктивные особенности и принципы работы основных типов горно-добывающих машин и оборудования.

**Уметь:**

У1. Выделять составные части, агрегаты и узлы любой горной машины.

У2. Производить «вписывание» горной машины в карьер и определять мощности, необходимые для ее приводов.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Определять центр тяжести и центр давления расположенных горизонтально и под наклоном гусеничных машин с приложенной внешней нагрузкой.

ПП2. Определять краевые давления и оценивать проходимость горной машины при работе.

ПП3. Строить ядро сечения горной машины и оценивать ее устойчивость при работе.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение расчетно-графической работы.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		60
В том числе:		

Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		48+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		36
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: (подготовка к практическим занятиям)		12
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)	1	36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудо-емк. часы	Лек-ции	Прак-тич. занятия	Лаб. прак-тикум	Сам. работа
1	Классификация горных машин и комплексов для открытых горных работ	7	2	2	–	1+2 (экз)
2	Основные требования, предъявляемые к горным машинам	7	2	2	–	1+2 (экз)
3	Физико-механические характеристики горных пород	8	2	2	–	1+3 (экз)
4	Способы и средства разрушения горного массива	10	3	3	–	1+3 (экз)
5	Одноковшовые экскаваторы	32	3	3	–	21+5 (экз)
6	Многоковшовые экскаваторы	13	4	4	–	1+4 (экз)
7	Бульдозеры, рыхлители	27	3	3	–	17+4 (экз)
8	Колесные скреперы	8	2	2	–	1+3 (экз)
9	Грейдеры, планировщики	7	2	2	–	1+2 (экз)
10	Одноковшовые погрузчики	8	2	2	–	1+3 (экз)
11	Внутрикарьерное механическое дробление	10	3	3	–	1+3 (экз)
12	Машины и оборудование торфяного производства	7	2	2	–	1+2 (экз)
Всего на дисциплину:		<b>144</b>	30	30	0	48+36 (экз)

## **5.2. Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1 «Классификация горных машин и комплексов для открытых горных работ»**

Горнодобывающая промышленность России на современном этапе и типы применяемых горных машин. Группы горных пород, разрабатываемых открытым способом. Свойства горных пород. Классификация горных машин по технологическому признаку и видам используемой энергии. Состав горной машины (силовое, ходовое, рабочее оборудование, передаточный механизм и механизмы управления, несущая система). Индексация и структура маркировки горных машин.

### **МОДУЛЬ 2 «Основные требования, предъявляемые к горным машинам»**

Группы требований ГОСТ, предъявляемые к горным машинам. Компоненты вредного воздействия. Подсистема «оператор – машина». Подсистема «машина – среда». Подсистема «оператор – среда». Стадии жизненного цикла горных машин. Надежность технологического процесса с участием горных машин.

### **МОДУЛЬ 3 «Физико-механические характеристики горных пород»**

Плотность, статическая и динамическая прочность. Упругость и пластичность (понятие коэффициентов жесткости и податливости). Коэффициент крепости. Шкала крепости Протодяконова. Абразивность и контактная прочность. Факторы среды, влияющие на характеристики горных пород: газообильность, влажность, температура.

### **МОДУЛЬ 4 «Способы и средства разрушения горного массива»**

Способы разрушения горных пород и необходимая для разрушения энергия. Механическое разрушение горных пород и его типы. Резание пород, особенности резцов, углы заточки и расположения инструмента при резании. Резание вращательным бурением. Крупномасштабное резание одноковшовыми и многоковшовыми экскаваторами. Строгание. Экскаваторы-струги. Конструкция ковша канатного экскаватора-струга. Скреперы. Бульдозеры-рыхлители. Выбор типа разрушения горной породы.

### **МОДУЛЬ 5 «Одноковшовые экскаваторы»**

Конструктивные схемы и типы одноковшовых экскаваторов. Основные узлы и элементы одноковшовых экскаваторов. Экскаваторы типа «прямая и обратная лопата» и области их применения при разработке горных пород открытым способом. Отличие карьерных экскаваторов от общестроительных. Маркировки карьерных и общестроительных экскаваторов. Габаритные, конструктивные и другие геометрические размеры, необходимые для вписывания экскаватора в карьер. Факторы, влияющие на производительность экскаватора. Виды производительности для одноковшовых экскаваторов: теоретическая, техническая, эксплуатационная, годовая. Мощность двигателя экскаватора. Методика выбора типа экскаватора для карьера. Ходовые устройства одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы шагающих устройств с механическим и гидравлическим приводами. Типы рукоятей и стрел.

Виды связи ковша со стрелой. Цикл работы одноковшовых экскаваторов. Центр тяжести машины.

### **МОДУЛЬ 6 «Многоковшовые экскаваторы»**

Различия одноковшовых и многоковшовых экскаваторов и достигаемая ими производительность. Основные типы многоковшовых экскаваторов и их применяемость. Классификация карьерных роторных экскаваторов по производительности и по расположению рабочей и разгрузочной консолей. Тип ходового оборудования роторных экскаваторов. Гравитационная и центробежная разгрузка у роторных экскаваторов. Роторные экскаваторы с нижней, верхней и отдельно стоящей разгрузочной консолью. Привод роторного колеса экскаватора. Цепные экскаваторы: назначение, конструкции, применяемость в России, производительность, масса. Ходовое оборудование и способ обработки забоя у цепных экскаваторов. Легкие экскаваторы и экскавационные машины. Виды производительности для многоковшовых экскаваторов: теоретическая, техническая, забойная, эксплуатационная.

### **МОДУЛЬ 7 «Бульдозеры, рыхлители»**

Классификация и индексация дорожно-строительных машин, применяемых в горной промышленности. Области применения бульдозеров и рыхлителей. Классификация тракторов и тягачей для бульдозеров и рыхлителей. Составные части бульдозера. Классификация типов бульдозеров по отвалу, ходовому оборудованию и тяговому усилию. Типы навески рыхлителя и их особенности. Классификация рыхлителей по мощности, типам навески рабочего органа. Виды производительности бульдозеров и рыхлителей: эксплуатационная, на планировочных работах, при совмещении операций рыхления и перемещения породы бульдозером. Центр давления и краевые давления машины. Расчет машины на устойчивость по допустимому давлению с построением ядра сечения.

### **МОДУЛЬ 8 «Колесные скреперы»**

Назначение колесных скреперов и тип разрушения горной массы скреперами. Классификация скреперов по способу соединения скреперного оборудования с тягачом. Классификация скреперов по вместимости ковша, способу загрузки и разгрузки ковша, способу управления рабочими органами. Преимущества и недостатки скреперов. Устройство и принцип действия скреперов самоходного и прицепного типов. Принцип действия элеваторной загрузки и разгрузки. Ходовое оборудование скреперов и нагрузки на него. Производительность колесных скреперов.

### **МОДУЛЬ 9 «Грейдеры, планировщики»**

Назначение и типы грейдеров и планировщиков. Конструктивные отличия грейдеров и планировщиков. Гидравлическая схема грейдера. Отличия копирующих и профилирующих свойств грейдера и планировщика. Виды производительности грейдеров и планировщиков: по обрабатываемой площади и по перерабатываемому объему горной породы.

## МОДУЛЬ 10 «Одноковшовые погрузчики»

Назначение и типы одноковшовых погрузчиков, их применяемость. Соответствие объема ковша фронтального погрузчика объему кузова автосамосвала. Погрузчики типа КПТ-1, МТТ-16, ДЗ-133. Использование погрузчиков в технологии открытых горных работ. Универсальный малогабаритный погрузчик – конструкция, принцип действия, назначение. Виды производительности карьерных погрузчиков: техническая, эксплуатационная, при работе в качестве погрузочного и погрузочно-транспортного оборудования.

## МОДУЛЬ 11 «Внутрикарьерное механическое дробление»

Циклично-поточная технология производства. Состав дробильно-перегрузочных установок или агрегатов. Конусно-валковая дробилка крупного дробления КВКД – назначение, конструкция, принцип действия. Роторная дробилка попутного вращения. Роторная дробилка встречного вращения с грохотом ДРКГ. Дробильные агрегаты ДПД, СДПА, ПДПУ, ДПА. Стационарные дробильные комплексы. Основы выбора типа дробилки для комплекса работ

## МОДУЛЬ 12 «Машины и оборудование торфяного производства»

Машины для подготовки и ремонта производственных площадей. Машины для фрезерного способа добычи торфа методом скреперно-бункерной уборки, перевалочным методом и методом уборки из укрупненных валков. Машины пневматического метода уборки фрезерного торфа. Машины для производства кускового торфа фрезформовочным методом. Машины для производства кускового торфа методом стилки.

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика практических занятий и их трудоёмкость

№ п/п	Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоёмкость в часах
1	Модуль 1 Цель: получение знаний о горных машинах для открытых горных работ и их классификации.	<b>Практическое занятие.</b> Классификация горных машин и комплексов для открытых горных работ.	2
2	Модуль 2 Цель: научиться формулировать основные требования, предъявляемые к горным машинам.	<b>Практическое занятие.</b> Основные требования, предъявляемые к горным машинам.	2
3	Модуль 3 Цель: сформировать умение оценивать горные породы по физико-механическим характеристикам.	<b>Практическое занятие.</b> Физико-механические характеристики горных пород.	2

4	Модуль 4 Цель: ознакомление с основными способами и средствами разрушения горного массива.	<b>Практическое занятие.</b> Способы и средства разрушения горного массива.	3
5	Модуль 5 Цель: получение знаний об одноковшовых экскаваторах, их особенностях и методах расчета.	<b>Практическое занятие.</b> Одноковшовые экскаваторы.	3
6	Модуль 6 Цель: получение знаний о многоковшовых экскаваторах, их особенностях и методах расчета.	<b>Практическое занятие.</b> Многоковшовые экскаваторы.	4
7	Модуль 7 Цель: ознакомление с основными конструкциям бульдозеров, рыхлителей, их особенностях и методах расчета.	<b>Практическое занятие.</b> Бульдозеры, рыхлители.	3
8	Модуль 8 Цель: ознакомление с основными конструкциями колесных скреперов, их особенностями и методами расчета.	<b>Практическое занятие.</b> Колесные скреперы.	2
9	Модуль 9 Цель: получение знаний о грейдерах и планировщиках, их составе и методах расчета.	<b>Практическое занятие.</b> Грейдеры, планировщики.	2
10	Модуль 10 Цель: получение знаний об одноковшовых погрузчиках, применяемых на горных предприятиях.	<b>Практическое занятие.</b> Одноковшовые погрузчики.	2
11	Модуль 11 Цель: получение знаний о конструктивных и технологических особенностях машин для внутрикарьерного дробления горных пород.	<b>Практическое занятие.</b> Внутрикарьерное механическое дробление.	3
12	Модуль 12 Цель: ознакомление с основными конструкциями техники, задействованной в торфяном производстве.	<b>Практическое занятие.</b> Машины и оборудование торфяного производства.	2

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умению подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, выполнении расчетно-

графической работы и подготовке к экзамену. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается при текущем контроле знаний путем устного опроса.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу в соответствии с вариантами, номера которых выдает преподаватель, разработанными на кафедре ТМО.

В рамках дисциплины проводится 15 практических занятий, которые оцениваются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждое практическое занятие – 5 баллов, минимальная – 2 балла.

Посещение всех занятий обязательно. В случае неудовлетворительной оценки при контроле усвоения лекционного материала по какому-либо модулю, или пропуска практического занятия, на котором происходит контроль знаний, студент имеет право отработать тему по незначительному модулю в последующем путем устных ответов на заданные преподавателем вопросы. Оценивание в этом случае проводится по содержанию, глубине и качеству ответов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Зюзин, Б.Ф. Горные машины для открытых горных работ : учеб. пособие для курсового проектирования по направлению подготовки (спец.) "Горн. дело" (специализация "Открытые горн. работы") : в составе учебно-методического комплекса / Б.Ф. Зюзин, А.Л. Яблонев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь :ТвГТУ, 2014. - 87 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0733-6 : [б. ц.]. - (ID=105412-64)
2. Зюзин, Б.Ф. Горные машины для открытых горных работ : учеб. пособие для курсового проектирования по направлению подготовки (спец.) "Горн. дело" (специализация "Открытые горн. работы") : в составе учебно-методического комплекса / Б.Ф. Зюзин, А.Л. Яблонев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь :ТвГТУ, 2014. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0733-6 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.ver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105024> . - (ID=105024-1)
3. Лукьянов, В.Г. Горные машины и проведение горно-разведочных выработок : учебник для вузов / В.Г. Лукьянов, В.Г. Крец. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-6540-7. - URL: <https://urait.ru/book/gornye-mashiny-i-provedenie-gorno-razvedochnyh-vyrabotok-490262> . - (ID=92740-0)
4. Зайков, В.И. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник для вузов по напр. "Горн.дело" и спец. "Горн. машины и оборуд." / В.И. Зайков, Г.П. Берлявский. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. горный ун-т, 2006. - 257 с. : ил. - (Высшее горное образование / ред. совет: Л.А. Пучков (пред.) [и др.]). - Библиогр. : с. 253 - 254. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7418-0433-0 : 360 p. - (ID=60875-20)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Подэрни, Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : в 2 т. : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 / Р.Ю. Подэрни. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. горный ун-т, 2001. - 422 с. : ил. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7418-0120-X : 292 р. 50 к. - (ID=15169-10).
2. Подэрни, Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : в 2 т. : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 / Р.Ю. Подэрни. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. горный ун-т, 2001. - 332 с. : ил. - (Высшее горное образование). - Библиогр. : с. 330 - 332. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7418-0120-X : 292 р. 50 к. - (ID=15170-10).
3. Конспект лекций дисциплины "Горные машины" направления подготовки аспирантов 15.06.01 Машиностроение, профиль: 05.05.06 Горные машины и дисциплины "Горные машины и оборудование" направления подготовки 21.05.04 Горное дело, профиль: Открытые горные работы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост. А.Л. Яблонев. - Тверь, 2017. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119775> . - (ID=119775-1)
4. Горные машины и комплексы. Режущий инструмент горных машин : учебное пособие / А. А. Хорешок, Л. Е. Маметьев, А. М. Цехин [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-906969-77-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115181> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей . - (ID=150346-0)
5. Горные машины и комплексы : учебное пособие / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, Л. Е. Маметьев [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 157 с. — ISBN 978-5-906969-87-39. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115182> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=150347-0)

## 7.3. Методические материалы

1. Задачи по курсу "Горные машины и оборудование" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост. А.Л. Яблонев. - Тверь, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119782>. - (ID=119782-1)
2. Зюзин, Б.Ф. Курсовая работа "Статический расчет горной машины и определение ее производительности" по дисциплине "Горные машины" : метод. указания / Б.Ф. Зюзин, А.Л. Яблонев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО. - Тверь :ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102722> . - (ID=102722-1).
3. Зюзин, Б.Ф. Горные машины и оборудование для открытых горных работ : альбом чертежей, рисунков и схем / Б.Ф. Зюзин, А.Л. Яблонев; Тверской гос.

- техн. ун-т, Каф. ТМО. - Тверь :ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102723> . - (ID=102723-1)
4. Зюзин, Б.Ф. Горные машины и оборудование для открытых горных работ : альбом чертежей, рисунков и схем / Б.Ф. Зюзин, А.Л. Яблонев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102723> . - (ID=102723-1)
  5. Экзаменационные билеты по дисциплине "Горные машины и оборудование". Направление подготовки 21.05.04 Горное дело. Профиль: Открытые горные работы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост. А.Л. Яблонев. - Тверь, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119783> . - (ID=119783-1)

#### **7.4. Программное и коммуникационное обеспечение**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:  
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>  
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119780>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Горные машины и оборудование» используются современные средства обучения: наглядные пособия, электронные плакаты, презентации, компьютерные фильмы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – комбинированный (письменно-устный) экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Горнодобывающая промышленность России на современном этапе и применяемые типы горных машин.

2. Классификация горных машин по технологическому признаку и видам используемой энергии.

3. Группы горных пород, разрабатываемых открытым способом.

4. Способы разрушения горных пород и необходимая для разрушения энергия.

5. Механическое разрушение горных пород и его типы.

6. Резание вращательным бурением (принципы, буровой инструмент).

7. Изобразить технологические схемы обработки забоя рабочим органами проходческого комбайна с конической и сферической коронкой.

8. Изобразить на схеме основные углы заточки и расположения инструмента при резании.

9. Крупномасштабное резание одноковшовыми и многоковшовыми экскаваторами.
10. Строгание. Экскаваторы-струги. Скреперы.
11. Свойства горных пород.
12. Физико-механические характеристики горных пород.
13. Плотность, статическая и динамическая прочность горных пород.
14. Упругость и пластичность горных пород. Понятия коэффициентов жесткости и податливости.
15. Коэффициент крепости горных пород. Шкала крепости Протоdjяконова.
16. Абразивность и контактная прочность горных пород.
17. Группы требований ГОСТ, предъявляемые к горным машинам.
18. Индексация и структура маркировки горных машин.
19. Состав горной машины (силовое, ходовое, рабочее оборудование, передаточный механизм и механизмы управления, несущая система).
20. Компоненты вредного воздействия.
21. Взаимное влияние компонентов системы «оператор – горная машина – среда».
22. Стадии жизненного цикла горных машин. Надежность технологического процесса с участием горных машин.
23. Изобразить конструктивную схему ковша экскаватора-струга.
24. Выделить основные узлы гидравлического одноковшового экскаватора с оборудованием типа «обратная лопата».
25. Изобразить конструктивную схему гидравлического одноковшового экскаватора с оборудованием типа «обратная лопата».
26. Выделить основные узлы канатного одноковшового экскаватора с оборудованием типа «прямая лопата».
27. Изобразить конструктивную схему канатного одноковшового экскаватора с оборудованием типа «прямая лопата».
28. Изобразить конструктивную схему напорного механизма одноковшового экскаватора.
29. Изобразить конструктивную схему ходового оборудования с механическим приводом шагающего одноковшового экскаватора.
30. Изобразить конструктивную схему ходового оборудования с гидравлическим приводом шагающего одноковшового экскаватора.
31. Указать на рисунке размеры, необходимые для вписывания одноковшового экскаватора с оборудованием типа «прямая лопата» в карьер.
32. Выделить основные узлы роторного экскаватора с низко расположенной разгрузочной консолью.
33. Выделить основные узлы роторного экскаватора с высоко расположенной разгрузочной консолью.
34. Выделить основные узлы роторного экскаватора с отдельно расположенной разгрузочной консолью.
35. Изобразить конструктивную схему разгрузки роторного экскаватора.
36. Выделить основные узлы цепного экскаватора.
37. Выделить основные узлы легкой экскавационной машины.

38. Выделить основные узлы бульдозера с неповоротным отвалом.
39. Выделить основные узлы бульдозера с поворотным отвалом.
40. Изобразить конструктивную схему рыхлителя с четырехточечной навеской.
41. Изобразить конструктивную схему рыхлителя с трехточечной навеской.
42. Выделить основные узлы прицепного скрепера.
43. Выделить основные узлы полуприцепного скрепера.
44. Выделить основные узлы самоходного скрепера.
45. Изобразить принципиальную схему скрепера со свободной выгрузкой.
46. Изобразить принципиальную схему скрепера с принудительной выгрузкой.
47. Изобразить конструктивные схемы ведущего и ведомого ходового оборудования скреперов.
48. Выделить основные узлы автогрейдера.
49. Изобразить элементарную принципиальную гидравлическую схему автогрейдера.
50. Выделить основные узлы прицепного грейдера.
51. Выделить основные узлы планировщика.
52. Изобразить принципиальную расчетную схему копирующе-профилирующих свойств грейдера и планировщика.
53. Изобразить принципиальную схему устройства автоматического регулирования глубины планировки бульдозером с использованием фотоприемного оборудования.
54. Выделить основные узлы тракторного погрузчика и погрузочного крана.
55. Выделить основные узлы фронтального погрузчика.
56. Изобразить технологическую схему разработки скальных пород и руд с применением погрузчиков в качестве погрузочно-транспортного оборудования.
57. Выделить основные узлы роторной дробилки встречного вращения.
58. Изобразить принципиальную схему самоходного дробильно-перегрузочного агрегата СДПА.
59. Выделить основные узлы конусно-валковой дробилки крупного дробления (КВКД).
60. Выделить основные узлы роторной дробилки попутного вращения.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом по дисциплине курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, а также планом выполнения расчетно-графической работы.

Задание студентам очной формы обучения на расчетно-графическую работу выдается на 7...8 неделе семестра.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Профиль – Открытые горные работы

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Горные машины и оборудование»

Семестр 7

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Группы горных пород, разрабатываемых открытым способом.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Выделить основные узлы прицепного скрепера.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Изобразить конструктивную схему ходового оборудования с механическим приводом шагающего одноковшового экскаватора.**

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры ТМО \_\_\_\_\_ А.Л. Яблонев

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Б.Ф. Зюзин