

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии  
Кафедра Транспортных и технологических систем

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.01 Физические основы взаимодействия технологических машин с материалом  
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 23.05.01 - Наземные транспортно-  
технологические средства

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование  
(для набора 2023)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания учебной дисциплины заключается в формировании у будущих дипломированных специалистов знаний в области общих тенденций развития теорий взаимодействия рабочих органов технологических машин с обрабатываемым материалом в различных эксплуатационных условиях.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями дорожно-строительных материалов как объекта их взаимодействия с рабочими органами машин в процессе их разработки;
- обеспечить знание студентами физических основ резания грунтов, физических основ дробления и измельчения каменных материалов, физических процессов уплотнения дорожно-строительных материалов;
- научить студентов обоснованно выбирать строительные и дорожные машины с учетом физико-механических свойств обрабатываемого материала.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в перечень дисциплин профессионального цикла учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно- технологические средства», является обязательной. Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами ранее, в ходе изучения: физики, математики, химии, экологии. Знания и умения обучающегося, необходимые при освоении дисциплины следующие: Обучающийся должен знать: - основные физические величины и основные законы физики, химические элементы и их соединения, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, основные законы механики. Обучающийся должен уметь: - использовать возможности вычислительной техники, выбирать основные параметры рабочих органов машин с учетом обрабатываемой среды. Знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины необходимы при изучении последующих дисциплин: машины для земляных работ, строительные и дорожные машины, машины специального назначения.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
Лекционные (ЛК)	4	4

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов, анализирует их результаты.	<p>Знать: Знает основные законы физики и методы исследования физических явлений и рабочих процессов строительного-дорожного машин</p> <p>Уметь: Умеет использовать знание законов физики и методику теоретических и экспериментальных исследований рабочих процессов строительного-дорожного машин и оборудования</p> <p>Владеть: Владеет знаниями и умением приложить законы физики и методику исследований в конкретной производственной ситуации</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

---

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основные строительно-технические свойства материалов	Общие сведения о строительно-технических свойствах материалов. Природные каменные материалы. Классификация горных пород. Классификация цементобетонных смесей по степени подвижности. Удобокладываемость цементобетонных смесей и ее характеристики. Асфальтобетонные смеси. Классификация и основные свойства битумов. Цементобетонные смеси и строительные растворы.	12	2	0	0	10
2	2.1	Взаимодействие рабочих органов дробилок с каменным материалом.	Взаимодействие рабочих органов дробилок с каменным материалом. Основные сведения о дроблении и измельчении материалов. Способы дробления; общие сведения о применяемом оборудовании. Основы теории измельчения горных пород. Взаимодействия в щековых и конусных дробилках. Основные параметры взаимодействия. Взаимодействия в валковых дробилках.	32	2	2	0	28

			<p>Определение основных параметров валковых дробилок. Определение усилия дробления. Взаимодействия в дробилках ударного действия. Определение критерия оценки ударного воздействия для молотковых дробилок.</p>					
3	3.1	<p>Взаимодействие рабочих органов землеройных машин с грунтом.</p>	<p>Взаимодействие рабочих органов землеройных машин с грунтом. Способы деформации и разрушения грунта. Понятие резания и копания грунта. Деформация грунта под действием простого клина. Обзор теорий взаимодействия рабочих органов с грунтом. Теория резания В.П.Горячкина, Н.Г.Домбровского, А.Н.Зеленина, Ю.А.Ветрова, В.И.Баловнева, К.А.Артемьева и др. Рабочие органы землеройных машин. Классификация, основные параметры. Процессы взаимодействия с грунтом ковшовых и отвальных рабочих органов. Определение горизонтальной составляющей сопротивления копанию.</p>	22	0	2	0	20
4	4.1	<p>Взаимодействие рабочих органов с материалом в смесительных машинах.</p>	<p>Взаимодействие в смесительных машинах. Смесители гравитационного действия, назначение и принцип работы смесителей</p>	20	0	0	0	20

			<p>циклического и непрерывного действия. Смесители принудительного действия. Критерий оценки эффективности смешивающего аппарата роторных смесителей. Виброперемешивание, турбулентное и струйное перемешивание. Принцип действия вибросмесителей, принцип действия турбулентных смесителей.</p>					
5	5.1	<p>Основы теории уплотнения дорожно-строительных материалов.</p>	<p>Общие сведения об уплотнении материалов. Виды рабочих органов катков. Взаимодействие при статическом уплотнении. Показатели материалов для определения сопротивления уплотнению. Взаимодействие при вибрационном уплотнении. Зависимость плотности грунта от отношения вынуждающей силы к силе тяжести рабочего органа. Взаимодействие при ударном способе уплотнения. Особенности комбинированного уплотнения. Уплотнение грунтов, вяжущих материалов, дорожно-строительных смесей. Нормы и контроль плотности дорожно-строительных материалов. Основные параметры и режимы работы уплотняющих</p>	22	0	2	0	20

			машин.					
Итого				108	4	6	0	98

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие сведения о строительно-технических свойствах материалов. Природные каменные материалы. Классификация горных пород. Классификация цементобетонных смесей по степени подвижности. Удобокладываемость цементобетонных смесей и ее характеристики. Асфальтобетонные смеси. Классификация и основные свойства битумов. Цементобетонные смеси и строительные растворы.	Природные каменные материалы. Классификация горных пород.	2
2	2.1	Взаимодействие рабочих органов дробилок с каменным материалом.	Основные сведения о дроблении и измельчении материалов. Способы дробления; общие сведения о применяемом оборудовании.	2

	<p>Основные сведения о дроблении и измельчении материалов.</p> <p>Способы дробления; общие сведения о применяемом оборудовании.</p> <p>Основы теории измельчения горных пород. Взаимодействия в щековых и конусных дробилках.</p> <p>Основные параметры взаимодействия. Взаимодействия в валковых дробилках.</p> <p>Определение основных параметров валковых дробилок.</p> <p>Определение усилия дробления. Взаимодействия в дробилках ударного действия.</p> <p>Определение критерия оценки ударного воздействия для молотковых дробилок.</p>		
5			

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах



Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	<p>Взаимодействие рабочих органов дробилок с каменным материалом. Основные сведения о дроблении и измельчении материалов. Способы дробления; общие сведения о применяемом оборудовании. Основы теории измельчения горных пород. Взаимодействия в щековых и конусных дробилках. Основные параметры взаимодействия. Взаимодействия в валковых дробилках. Определение основных параметров валковых дробилок. Определение усилия дробления. Взаимодействия в дробилках ударного действия. Определение критерия оценки</p>	<p>Основы теории измельчения горных пород.</p>	2

		ударного воздействия для молотковых дробилок.		
3	3.1	<p>Взаимодействие рабочих органов землеройных машин с грунтом. Способы деформации и разрушения грунта. Понятие резания и копания грунта. Деформация грунта под действием простого клина. Обзор теорий взаимодействия рабочих органов с грунтом. Теория резания В.П.Горячкина, Н.Г.Домбровского, А.Н.Зеленина, Ю.А.Ветрова, В.И.Баловнева, К.А.Артемьева и др. Рабочие органы землеройных машин. Классификация, основные параметры. Процессы взаи</p>	Способы деформации и разрушения грунта.	2

		<p>модействия с грунтом ковшовых и отвальных рабочих органов. Определение горизонтальной составляющей сопротивления копанию.</p>		
5	5.1	<p>Общие сведения об уплотнении материалов. Виды рабочих органов катков. Взаимодействие при статическом уплотнении. Показатели материалов для определения сопротивления уплотнению. Взаимодействие при вибрационном уплотнении. Зависимость плотности грунта от отношения вынуждающей силы к силе тяжести рабочего органа. Взаимодействие при ударном способе уплотнения. Особенности комбинированного</p>	<p>Общие сведения об уплотнении материалов. Виды рабочих органов катков.</p>	2

		уплотнения. Уплотнение грунтов, вяжущих материалов, д орожно- строительных смесей. Нормы и контроль плотности дор ожно- строительных материалов. Основные параметры и режимы работы уплотняющих машин.	
--	--	---	--

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Классификация цементобетонных смесей по степени подвижности. Удобоукладываемость цементобетонных смесей и ее характеристики.	Оформление реферата	4
	1.1	Асфальтобетонные смеси. Классификация и основные свойства битумов.	Оформление реферата	4
	1.1	Цементобетонные смеси и строительные растворы.	Оформление реферата	2

2	2.1	Взаимодействие рабочих органов с материалом в щековых дробилках.	Оформление реферата	4
	2.1	Взаимодействие рабочих органов с материалом в конусных дробилках.	Оформление реферата	4
	2.1	Взаимодействие рабочих органов с материалом в валковых дробилках.	Оформление реферата	4
	2.1	Определение основных параметров валковых дробилок.	Оформление реферата	4
	2.1	Взаимодействие рабочих органов с материалом в дробилках ударного действия.	Оформление реферата	6
	2.1	Определение критерия оценки ударного воздействия для молотковых дробилок.	Оформление реферата	6
3	3.1	Взаимодействие рабочих органов землеройных машин с грунтом. Способы деформации и разрушения грунта. Понятие резания и копания грунта.	Оформление реферата	4
	3.1	Деформация грунта под действием простого клина. Обзор теорий взаимодействия рабочих органов с грунтом. Теория резания В.П.Горячкина, Н.Г.Домбровского, А.Н.Зеленина, Ю.А.Ветрова, В.И.Баловнева, К.А.Артемьева и др.	Оформление реферата	4
	3.1	Рабочие органы землеройных машин. Классификация, основные параметры.	Оформление реферата	4
	3.1	Процессы	Оформление реферата	8

		взаимодействия с грунтом ковшовых и отвальных рабочих органов. Определение горизонтальной составляющей сопротивления копанияю.		
4	4.1	Взаимодействие в смесительных машинах. Смесители гравитационного действия, назначение и принцип работы смесителей циклического и непрерывного действия.	Оформление реферата	6
	4.1	Смесители принудительного действия. Критерий оценки эффективности смешивающего аппарата роторных смесителей.	Оформление реферата	6
	4.1	Виброперемешивание, турбулентное и струйное перемешивание. Принцип действия вибросмесителей, принцип действия турбулентных смесителей.	Оформление реферата	8
5	5.1	Взаимодействие при статическом уплотнении. Показатели материалов для определения сопротивления уплотнению.	Оформление реферата	4
	5.1	Взаимодействие при вибрационном уплотнении. Зависимость плотности грунта от отношения вынуждающей силы к силе тяжести рабочего органа.	Оформление реферата	4
	5.1	Взаимодействие при	Оформление реферата	4

		ударном способе уплотнения. Особенности комбинированного уплотнения.		
	5.1	Уплотнение грунтов, вяжущих материалов, дорожно-строительных смесей. Нормы и контроль плотности дорожно-строительных материалов.	Оформление реферата	4
	5.1	Основные параметры и режимы работы уплотняющих машин.	Оформление реферата	4

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

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

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Тюрин Н.А. Дорожно-строительные материалы и машины: учебник / Москва: Академия, 2009. – 304 с.

2. Дульянинов А.В. Конструкция, расчет и потребительские свойства изделий: учеб. пособие. Ч. 1: Физические основы взаимодействия рабочих органов СДМ с обрабатываемым материалом / Дульянинов Александр Васильевич, Вараница Елена Николаевна. - Чита: ЧитГУ, 2005. – 132 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Строительные и дорожные машины и оборудование. Машины для переработки каменных материалов: учеб. пособие для вузов [ Электронный ресурс] / А.А. Шестопалов, В.В. Бадалов. – М.: Издательство Юрайт. 2017.-115с.- Режим доступа: [www biblio-online ru/book/38F9BA3B-5FBO-4757-A989-73C8B40A3394](http://www.biblio-online.ru/book/38F9BA3B-5FBO-4757-A989-73C8B40A3394)

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. Завьялов А.М. Взаимодействие дорожных и строительных машин с контактной средой: моногр. / Завьялов Александр Михайлович, Завьялов Михаил Александрович, Кузнецова Виктория Николаевна. - Омск: СибАДИ, 2011. – 370 с.

2. Кузнецова В.Н. Разработка мерзлых грунтов землеройными машинами: моногр. / Кузнецова Виктория Николаевна. - Омск: Апельсин, 2011. – 224 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Библиотека ЗабГУ	<a href="http://library.zabgu.ru/">http://library.zabgu.ru/</a>
Электронная библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового	Состав оборудования и технических средств



проектирования(выполнения курсовых работ)	обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

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

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации).

Разработчик/группа разработчиков:  
Николай Евгеньевич Курбатов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.