

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра транспортных и
технологических машин
(ТиТМ_ФТ)**

наименование кафедры

Авдеев Р.М.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИЯ НТТМ.
МЗР**

Дисциплина Б1.В.07 Теория и конструкция НТТМ. МЗР

Направление подготовки /
специальность 23.03.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Программу к.т.н., Профессор, Емелин В. И
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучить основы теории и оценки эффективности рабочих процессов машин; обоснование основных параметров и рациональной эксплуатации машин, предназначенных для разрушения, уплотнения и транспортировки грунта, а так же подготовка студентов к практической работе в области создания и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- теорию рабочих процессов (свойства грунтов, эффективные способы изменения состояния грунтов, расчет параметров рабочих органов и рабочего оборудования, оценку эффективности рабочих процессов);

- требования к рабочим органам, синтез новых технических решений, конструирование рабочих органов и оборудования;

- теорию расчета (методы и алгоритмы расчета, параметрический синтез и оптимизация рабочего оборудования, приводов, конструкций, выбор опорно-поворотных и ходовых устройств);

- методы расчета сопротивлений, возникающих на рабочих органах при их взаимодействии с грунтом;

- пневмоколесное и гусеничное ходовое оборудование строительных и дорожных машин;

- эффективность применения машин с учетом параметров эксплуатационного фона и безопасной эксплуатации (расчет устойчивости, давления на грунт);

- тенденции развития машин для земляных работ.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен планировать и контролировать выполнения работ по оценке эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
--

ПК-1.1:Владеет инструментами оценки степени эффективности машин и механизмов

ПК-1.2:Способен осуществлять расчеты и анализ показателей эффективности использования строительных машин и механизмов и определять степень эффективности их использования
--

ПК-2:Способен проводить сводный анализ эффективности использования в

строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-2.1: Владеет методами повышения эффективности использования строительных машин и механизмов
ПК-2.2: Способен определять и разрабатывать средства и методы повышения эффективности использования строительных машин и механизмов
ПК-3: Способен планировать и контролировать проведение мероприятий по повышению эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-3.1: Владеет методами организации труда повышающими эффективность использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-3.2: Способен разрабатывать методы внедрения прогрессивных форм и методов организации труда, позволяющих повысить его производительность
ПК-4: Способен разрабатывать и проводить комплекс работ и мероприятий по техническому перевооружению строительного производства
ПК-4.1: Владеет методами организации мероприятий по техническому перевооружению строительного производства
ПК-4.2: Способен разрабатывать проекты технического перевооружения строительного производства и планы организационно-технических мероприятий по их реализации
ПК-5: Способен проводить сводный анализ результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-5.1: Владеет инструментами оценки результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-5.2: Способен осуществлять технико-экономический анализ результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования строительных машин и механизмов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Теория и конструкция НТТМ. Машины для ремонта и содержания дорог

Производство и ремонт НТТМ

Силовые приводы НТТМ

Технические основы создания наземных транспортно-технологических машин

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	3,5 (126)	4,5 (162)
Контактная работа с преподавателем:	3,17 (114)	1,5 (54)	1,67 (60)
занятия лекционного типа	1,17 (42)	0,5 (18)	0,67 (24)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,5 (54)	0,5 (18)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,83 (138)	1 (36)	2,83 (102)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		42	54	18	138	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-5.1 ПК-5.2
Всего		42	54	18	138	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Общие вопросы теории и устройства машин для земляных работ. Взаимодействие рабочих органов с грунтом, как фактор, определяющий характер и величину основной внешней нагрузки на машину и ее узлы. Способы разрушения грунтов при его разработке: механический, гидравлический, взрывной, физико-химические способы. Основные физико-механические свойства грунтов. Особенности свойств мерзлых грунтов. Классификация грунтов. Рабочие органы, общие требования к рабочим органам, их основные типы. Сопротивление грунта копанью при механическом способе его разрушения и статическом воздействии рабочего органа машины на грунт. Физическая сущность резания грунта. Процесс заполнения рабочего органа грунтом и образование призмы волочения, сопротивления, возникающие при заполнении рабочего органа и перемещении призмы волочения. Основные методы определения силы сопротивления резанию и копанью. Понятие удельной энергоемкости и его использование в расчетах машин для земляных работ. 7</p> <p>Физико-математическое моделирование рабочих процессов машин для земляных</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

2	1	<p>Силовое оборудование. Дизельные двигатели внутреннего сгорания, электрические двигатели переменного и постоянного тока. Механические характеристики. Трансмиссии. Механические, гидравлические и комбинированные. Общие требования к ним, их принципиальные схемы. Расчетные схемы, математические модели и алгоритмы в проектировании машин.</p>	6	0	0
3	1	<p>Гусеничное ходовое оборудование. Принципиальная схема и взаимодействие гусеничного движителя с грунтом. Сопротивление движению. Удельное давление на грунт и закономерности управления им. Пневмоколесное ходовое оборудование, взаимодействие пневмоколесного движителя с грунтом. Сопротивление копанью и буксованию. Удельное давление на грунт и закономерности управления им.</p>	6	0	0

4	1	<p>Экскаваторы. Особенности рабочего процесса. Типы одноковшовых экскаваторов. Их технико-экономические показатели и перспективы развития. Основные параметры одноковшовых экскаваторов. Общий расчет одноковшового экскаватора. Постановка задачи общего расчета экскаватора на стадии эскизного проектирования. Устойчивость экскаваторов. Расчет основной внешней нагрузки (касательной и нормальной к траектории копания составляющих силы сопротивления грунта копанию). Определение необходимых усилий и хода штоков гидроцилиндров поворота ковша, рукояти и стрелы обратной лопаты и подбор гидроцилиндров. Определение необходимой производительности, мощности насосной установки экскаватора. Тяговый расчет экскаватора. Расчет общей устойчивости экскаватора. Производительность одноковшовых экскаваторов: теоретическая, техническая и эксплуатационная.</p>	12	0	0
---	---	--	----	---	---

5	1	<p>Бульдозеры. Тенденции развития бульдозеров. Параметры рабочего оборудования: отвалы их форма и геометрические параметры, толкающие балки и рамы, амортизирующие и другие устройства. Сопротивление заполнению отвала бульдозера грунтом. Задачи тягового расчета бульдозера и исходные данные для него. Тяговый расчет бульдозера. Подбор базового тягача и параметров отвала. Устойчивость бульдозера. Производительность бульдозера.</p>	4	0	0
6	1	<p>Автогрейдеры. Тенденции и развития автогрейдеров. Технология выполнения работ, рабочий процесс и особенности взаимодействия колесного движителя автогрейдера с грунтом. Тяговый расчет автогрейдера: определение сопротивления движению, мощности двигателя и параметров отвала. Устойчивость автогрейдера. Производительность автогрейдеров.</p>	4	0	0

7	1	<p>Скреперы. Тенденции развития скреперов. Рабочий процесс скрепера. Параметры узлов скрепера: ковшей, рам и устройства для принудительной загрузки скреперов. Трансмиссии и системы управления скреперами. Сопротивление заполнению ковшей скрепера грунтом. Тяговый, расчет скрепера и исходные данные для него. Определение параметров ковша скрепера. Производительность скреперов: влияющие факторы, технологические схемы производства работ, продолжительность операций цикла. Выбор оптимальных режимов работы скрепера.</p>	4	0	0
Всего			42	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение конструкций и составление расчетных схем приводов строительных и дорожных машин.	6	0	0
2	1	Расчет устойчивости одноковшовых гидравлических экскаваторов при различных положениях.	6	0	0

3	1	Расчет сопротивлений на отвале бульдозера при копании грунта. Определение коэффициента устойчивости.	6	0	0
4	1	Определение расчетных положений элементов рабочего оборудования одноковшового экскаватора	6	0	0
5	1	Обоснование параметров рабочего оборудования одноковшового экскаватора	6	0	0
6	1	Изучение колесных схем автогрейдеров. Определение необходимой силы тяги для перемещения грунта.	6	0	0
7	1	Определение сменной производительности скрепера и расчет количества скреперов работающих с одним отвалом.	6	0	0
8	1	Определение усилий в гидроцилиндрах подъема одноковшового фронтального погрузчика в зависимости от угла поворота стрелы.	6	0	0
9	1	Многокритериальный выбор технических решений на основе нечеткого отношения предпочтения	6	0	0
Итого			54	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Физико-математическое моделирование силовых и энергетических показателей процесса копания грунта.	2	0	0
2	1	Определение горизонтальной составляющей сопротивления грунта копанию бульдозерным оборудованием.	2	0	0
3	1	Определение устойчивости одноковшового экскаватора в зависимости от угла подъема.	2	0	0
4	1	Определение расчетных положений элементов рабочего оборудования одноковшового экскаватора	4	0	0
5	1	Исследование структурно-компоновочной модели одноковшового экскаватора	4	0	0
6	1	Построение виртуальной модели и анализ напряженно-деформированного состояния металлоконструкции экскаватора на основе метода конечных элементов	4	0	0
Всего			18	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Баловнев В. И., Глаголев С. Н., Данилов Р. Г., Кустарев Г. В., Шестопапов К. К., Герасимов М. Д., Баловнев В. И.	Машины для земляных работ. Конструкция. Расчет. Потребительские свойства: Кн. 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учеб. пособие для вузов	Белгород: БГТУ, 2011
Л1.2	Баловнев В. И., Глаголев С. Н., Данилов Р. Г., Кустарев Г. В., Шестопапов К. К., Герасимов М. Д., Баловнев В. И.	Машины для земляных работ. Конструкция. Расчет. Потребительские свойства: Кн. 2. Погрузочно- разгрузочные и уплотняющие машины: учеб. пособие для вузов	Белгород: БГТУ, 2011
Л1.3	Баловнев В. И., Данилов Р. Г., Савельев А. Г., Баловнев В. И.	Машины для содержания городских и автомобильных дорог: Кн. 1: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" : Содержание дорог в летний период	Москва: Техполиграфцен тр, 2013
Л1.4	Баловнев В. И., Данилов Р. Г., Савельев А. Г., Баловнев В. И.	Машины для содержания городских и автомобильных дорог: Кн. 2: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" : Содержание дорог в зимний период	Москва: Техполиграфцен тр, 2013
Л1.5	Баловнев В. И., Данилов Р. Г., Савельев А. Г., Баловнев В. И.	Строительные погрузчики. Развитие конструкции. Устройство. Теория. Расчет. Выбор: учебное пособие для вузов по специальностям "Наземные транспортно-технологические средства", "Транспортные средства специального назначения" и направлениям подготовки бакалавров "Наземные транспортно- технологические комплексы и "Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов"	Москва: Техполиграфцен тр, 2015

Л1.6	Баловнев В. И.	Оптимизация и выбор инновационных систем и процессов транспортно-технологических машин: учебное пособие для вузов по специальностям "Наземные транспортно-технологические средства", "Транспортные средства специального назначения" и направлениям подготовки бакалавров "Наземные транспортно-технологические комплексы" и "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Москва: Техполиграфцентр, 2014
------	----------------	--	--------------------------------

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотека СФУ	http://lib.sfu-kras.ru/
----	----------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебный материал по освоению дисциплины в достаточном объеме излагается в курсе лекций. Там же даются ссылки на требования к выполнению лабораторных работ. Варианты выполнения лабораторных работ даны в учебных пособиях и определяются преподавателем.

Задания на самостоятельное изучение материала соответствуют основному списку рекомендуемой литературы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Освоение учебного материала требует наличия персонального компьютера с операционной системой Windows (любой версии), Office, математических пакетов Matlab и Mathcad, КОМПАС и др.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	При формировании запросов на информационный поиск используют информационно-справочную систему КОНСУЛЬТАНТ или систему управления базой данных любого типа.
9.2.2	

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции по дисциплине читаются в специализированной аудитории, оснащенной проектором и вспомогательным оборудованием.