

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Теория гусеничного движителя»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

**Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	С.А. Коростелев
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-12	способностью проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	методы испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	навыками проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
ПК-2	способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	теоретические и экспериментальные методы исследования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;	применять теоретические и экспериментальные методы научного исследования при поиске и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;	теоретическими и экспериментальными методами научного исследования при поиске и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
ПК-3	способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	принципы и методы измерения физических величин, свойства измерительных систем и их функциональных элементов;	использовать основные методы оценки достоверности результатов экспериментов, выбирать измерительную систему в соответствии с задачей эксперимента	анализом полученных результатов исследования и дать техническое заключение результатов исследования
ПК-8	способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	навыками разработки технических условий, и технического описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПСК-1.10	способностью проводить стандартные испытания автомобилей и тракторов	методы испытания автомобилей и тракторов, их узлов и агрегатов	проводить стандартные испытания автомобилей и тракторов, их узлов и агрегатов	навыками проведения стандартных испытаний автомобилей и тракторов, их узлов и агрегатов
ПСК-1.2	способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	теоретические и экспериментальные методы исследования автомобилей и тракторов;	применять теоретические и экспериментальные методы научного исследования при поиске и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	теоретическими и экспериментальными методами научного исследования при поиске и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, История развития техники, Конструкции автомобилей и тракторов, Теоретическая механика, Теория автомобилей и тракторов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Динамика и прочность автомобилей и тракторов, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Конструирование и расчет ходовой части гусеничных машин, Преддипломная практика, Проектирование автомобилей и тракторов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		работы	занятия	работа	обучающегося с преподавателем (час)
очная	17	0	17	38	40

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Введение {беседа} (1ч.)[3,4,5]**

**2. Динамика и тяговый расчет прямолинейного движения гусеничной машины(2ч.)[3,4,5]** Тяговые характеристики двигателей. характеристики поршневого двигателя внутреннего сгорания. Характеристики газотурбинного двигателя. Характеристики моторгенераторной установки и электрического двигателя.

**3. Внутреннее сопротивление движению гусеничной машины и ее К.П.Д.(2ч.)[3,4,5]** Затраты мощности в моторной установке. Затраты мощности в трансмиссии и К.П.Д. трансмиссии. Затраты мощности в гусеничном движителе и его К.П.Д. Общий К.П.Д. гусеничной машины.

**4. Внешние силы и моменты, действующие на гусеничную машину в общем случае прямолинейного движения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Уравнение движения центра тяжести гусеничной машины. Дифференциальное уравнение движения гусеничной машины как системы. Уравнение движения центра тяжести прицепа. Необходимая сила тяги, сила тяги по двигателю и сила тяги по сцеплению. Определение коэффициента буксования.

**5. Тяговый расчет и динамика прямолинейного движения гусеничной машины с гидромеханической трансмиссией {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Основные свойства и характеристики гидромеханических трансмиссий. Построение тяговой характеристики гусеничной машины с ГМТ. Динамика гусеничной машины с гидромеханической трансмиссией в процессе разгона.

**6. Теория поворота гусеничной машины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Поворот гусеничной машины с учетом действия продольных и поперечных сил. Влияние продольной силы на момент сопротивления повороту, силу тяги и силу торможения. Влияние поперечной силы на момент сопротивления повороту, силу тяги и силу торможения. Поворот гусеничной машины на косогоре. Радиус свободного поворота и ограничение поворачиваемости гусеничной машины по сцеплению забегающей гусеницы с грунтом. Влияние центробежной силы на поворот гусеничной машины.

**7. Кинематика опорных поверхностей гусениц и гусеничной машины, силы, и момент сопротивления грунта при повороте(2ч.)[3,4,5]** Соотношение кинематических величин при повороте гусеничной машины. Внешние силы действующие на гусеницы при повороте. Взаимосвязь силовых и кинематических величин. Момент и коэффициент сопротивления повороту.

**8. Устойчивость гусеничной машины и преодоление препятствий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Устойчивость гусеничной машины. Преодоление вертикальной стенки валика. Преодоление рвов. Преодоление болот. Проходимость по снегу. Преодоление ледяных переправ. Преодоление водных преград.

**9. Теория поддрессоривания корпуса гусеничной машины(2ч.)[3,4,5]** Общие сведения по теории поддрессоривания гусеничной машины. Расчетная схема системы поддрессоривания гусеничной машины. Общие уравнения колебаний корпуса танка и классификация систем поддрессоривания. Общие уравнения малых колебаний корпуса гусеничной машины. Характеристики подвески.

#### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Тяговые характеристики двигателей {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Характеристики поршневого двигателя внутреннего сгорания. Характеристики газотурбинного двигателя.

**2. Уравнение движения гусеничной машины(1ч.)[1,2]** Уравнение движения центра тяжести гусеничной машины. Дифференциальное уравнение движения гусеничной машины как системы.

**3. Проверочный тяговый расчет гусеничной машины {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Тяговая характеристика гусеничной машины. Задачи, решаемые непосредственно с помощью тяговой характеристики. Сравнительная оценка тяговых качеств гусеничной машины по тяговым характеристикам. Тормозная характеристика гусеничной машины. Приемистость гусеничной машины.

**4. Тяговый расчет проектируемой гусеничной машины {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Определение максимальной мощности двигателя. Определение диапазона передаточных чисел. Выбор количества и способа разбивки промежуточных передач ступеней трансмиссии.

**5. Вероятностный метод расчетного определения средней скорости гусеничной машины(2ч.)[1,2]** Функция распределения коэффициента сопротивления прямолинейному движению. Графическое вычисление функции распределения скорости движения гусеничной машины. Вычисление средней скорости движения гусеничной машины.

**6. Тяговый расчет поворота гусеничной машины {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Задачи тягового расчета, выбор расчетных коэффициентов, классификация механизмов поворота. Мощностной баланс при повороте гусеничной машины. Тяговый расчет поворота гусеничной машины.

**7. Свободные колебания корпуса гусеничной машины(2ч.)[4,5]** Свободные

колебания при отсутствии сил трения в системе поддрессоривания. Свободные колебания корпуса машины при независимости вертикальных колебаний от угловых в случае отсутствия сил трения. Свободные колебания корпуса машины при наличии демпферов в системе поддрессоривания.

**8. Вынужденные колебания корпуса гусеничной машины(2ч.)[4,5]** Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний корпуса гусеничной машины. вынужденные колебания корпуса машины при отсутствии трения в системе. Вынужденные колебания корпуса машины при наличии демпферов в системе поддрессоривания. Определение относительных ходов опорных катков. Выбор основных параметров системы поддрессоривания.

**9. Нагруженность опорных катков гусеничной машины(2ч.)[3,4]** Статическая нагруженность опорных катков. Перераспределение нагрузок по опорным каткам при движении машины. Нагруженность опорных катков при колебаниях корпуса гусеничной машины на неровностях.

### **Самостоятельная работа (38ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(10ч.)[3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[1,2,3,4,6]**
- 3. Подготовка к контрольному опросу.(8ч.)[3,4,5,6]**
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)(10ч.)[1,2,3,4,5,6]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Коростелев, С.А., Беседин, Л.Н. Проектный тяговый расчет сельскохозяйственных тракторов с применением ЭВМ [Текст]: методические указания для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» /С.А. Коростелев, Л.Н. Беседин// Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.- 25 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev\\_ptr\\_evm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_ptr_evm.pdf)

2. Якименко А.Е., Дрючин А.Н. Тяговый расчет трактора с гидрообъемными трансмиссиями. Методические указания для студентов специальности 23.05.01 НТТС со специализацией "Автомобили и тракторы"/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Б.И., 2019. - 40с.

Прямая

ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Yakimenko\\_TRTraktGidrTrans\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Yakimenko_TRTraktGidrTrans_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Чудаков, Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля [Электронный ресурс] / Д. А. Чудаков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2014. — 384 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57317.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Тракторы : теория : [учебник для вузов по специальности "Автомобили и тракторы" / В. В. Гуськов и др.] ; под общ. ред. В. В. Гуськова. - Москва : Машиностроение, 1988. - 374 с. 36 – экз.

5. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс] : учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72994>. — Загл. с экрана.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	Microsoft Office

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».