

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.ДВ.2.1 «Конструирование и расчет ходовой части гусеничных машин»**

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

Наземные транспортно-технологические средства

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

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен организовывать и проводить теоретические исследования по совершенствованию колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-1.1	Анализирует прочностные свойства материалов, деталей и узлов колесных и гусеничных машин
		ПК-1.2	Проводит расчеты узлов и агрегатов колесных и гусеничных машин с учетом условий эксплуатации
		ПК-1.4	Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем колесных и гусеничных машин
ПК-5	Способен оценивать проектное решение по модернизации и ремонту колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-5.2	Выполняет технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения по заданным критериям
ПК-6	Способность использовать прикладные программы для расчета и проектирования узлов, агрегатов, систем колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-6.1	Демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, 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, 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	60	52

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение. Физико-механические и геометрические свойства грунтов {беседа} (2ч.)[1,4,8,9]

2. Гусеничный движитель.(4ч.)[1,3,5,6,7] Основные понятия определения. Назначение и требования, предъявляемые к гусеничному движителю. Основные типы конструкций. Основы теории гусеничного движителя: Кинематика гусеничного движителя. Динамика гусеничного движителя. Распределение давления по длине опорной поверхности. Сопротивление движению гусеничного движителя. Определение режимов нагружения деталей гусеничного движителя в различных условиях эксплуатации. Основные положения, определяющие размеры и работоспособность ходовой системы гусеничных машин

3. Конструирование и расчет подвески {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5,6] Назначение и требования, предъявляемые к подвеске гусеничных машин. Основные типы конструкций. Кинематические схемы. Теория подрессоривания и ее практическое применение. Критерии оценки технико-экономических показателей подвески гусеничных машин. Анализ прочностных свойств материалов и их влияние на технико-экономические показатели подвески гусеничных машин. Обоснование выбора материала для изготовления деталей подвески с учетом прочностных свойств. Определение режимов нагружения деталей подвески гусеничных машин в различных условиях эксплуатации. Упругие элементы подвески. Основные параметры и характеристики упругости подвесок. Расчет на прочность и долговечность торсиона. Функциональные возможности прикладных программ для проведения прочностных расчетов элементов конструкции подвески гусеничных машин.

4. Расчет и конструирование опорных катков {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7] Назначение и требования, предъявляемые к опорным каткам гусеничного движителя. Основные типы конструкций. Критерии оценки технико-экономических показателей опорных катков гусеничных машин. Анализ прочностных свойств материалов и их влияние на технико-экономические показатели опорных катков. Обоснование выбора материала для изготовления деталей опорных катков. Определение нагрузок на опорные катки в различных условиях эксплуатации. Расчет подшипников и обода катков. Расчет внешней резиновой шины опорных катков. Расчет опорных катков

с внутренней амортизацией. Функциональные возможности прикладных программ для проведения прочностных расчетов элементов конструкции опорных катков гусеничного движителя.

5. Расчет и конструирование гусеничной цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,5,6,7] Назначение и требования, предъявляемые к гусеничной цепи. Основные типы конструкций: гусеничные цепи с шарниром сухого трения; гусеничные цепи с резинометаллическим шарниром; резиноармированная гусеничная лента. Критерии оценки технико-экономических показателей гусеничных цепей. Анализ прочностных свойств материалов и их влияние на технико-экономические показатели гусеничных цепей. Обоснование выбора материала для изготовления деталей гусеничных цепей. Определение нагрузок на звенья и пальцы гусеничной цепи в различных условиях эксплуатации. Расчет пальца гусеничной цепи. Расчет резинометаллического шарнира гусеничной цепи. Функциональные возможности прикладных программ для проведения прочностных расчетов элементов конструкции гусеничной цепи.

6. Конструирование и расчет ведущего колеса и амортизационно-натяжного устройства гусеничного движителя(2ч.)[3,5] Назначение и требования, предъявляемые к ведущему колесу и амортизационно-натяжному устройству гусеничного движителя. Основные типы конструкций. Анализ прочностных свойств материалов применяемых для изготовления ведущих колес и амортизационно-натяжного устройства гусеничного движителя. Определение нагрузок в различных условиях эксплуатации. Расчет ведущего колеса и амортизационно-натяжного устройства гусеничного движителя Функциональные возможности прикладных программ для проведения прочностных расчетов элементов конструкции ведущего колеса и амортизационно-натяжного устройства гусеничного движителя.

Практические занятия (32ч.)

1. Определение основных параметров гусеничного движителя {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,10] Расположение ведущего и направляющего колес, опорных и поддерживающих катков. Выбор шага гусеничной цепи, количества зубьев ведущего колеса, диаметров направляющего колеса, опорных и поддерживающих катков. Определение неравномерности работы гусеничного движителя и необходимого натяжения гусеничной цепи.

2. Расчет плавности хода гусеничной машины {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,10] Расчетная схема. Математическая модель для определения плавности хода гусеничной машины. Методы решения системы дифференциальных уравнений. Критерии для оценки плавности хода. Влияние системы поддресоривания на ограничение максимальной скорости движения гусеничной машины.

3. Расчет упругих элементов подвески(4ч.)[1,2,3,10] Выбрать материал упругих элементов. Выполнить расчет торсионной подвески. Расчет балансирной

подвески.

4. Расчет амортизатора(2ч.)[3,4,5,10]

5. Расчет опорных катков(4ч.)[3,5,7,10] Определить нагрузки, действующие на опорный каток. Выполнить расчет подшипников. Расчет внешней резиновой шины опорного катка. Расчет внутреннего резинового амортизатора опорного катка.

6. Расчет ведущего колеса гусеничного движителя.(4ч.)[3,4,5,7,10] Выполнить расчет геометрических параметров ведущего колеса с цевочным зацеплением. Определить силы, действующие на ведущее колесо. Составить расчетную схему и выполнить расчет на прочность. Проанализировать влияние характеристик материала и геометрических параметров на прочностные свойства ведущего колеса.

7. Расчет гусеницы с открытым металлическим шарниром(2ч.)[3,4,5,6,7,10]

8. Расчет резинометаллического шарнира гусеничного движителя {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,5,7,10]

9. Конструирование и расчет натяжного устройства гусеничного движителя. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,10]

10. Конструирование и расчет направляющего колеса гусеничного движителя(2ч.)[Выбрать литературу]

11. Определение коэффициента полезного действия гусеничного движителя(2ч.)[1,2,4,5,7]

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Проработка материалов лекций(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Подготовка к контрольной работе №1(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

4. Подготовка к контрольной работе №2(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Подготовка к сдаче экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

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.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_ptr_evm.pdf

2. Тяговый расчет гусеничной машины с гидрообъемной трансмиссией. Методические указания для студентов специальности 23.05.01 НТТС со специализацией "Автомобили и тракторы" Горбачев А. В. (НТТС) 2019 Методические указания, 604.00 КБ Дата первичного размещения: 20.03.2020. Обновлено: 20.03.2020. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Gorbachev_TRGMGT.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Тракторы. Конструкция : учебник / В. М. Шарипов, А. В. Акимов, Д. В. Апельинский [и др.] ; под редакцией В. М. Шарипова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2019. — 804 с. — ISBN 978-5-907104-19-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151076> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р.Н. Сафиуллин, А.С. Афанасьев, Р.Р. Сафиуллин. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. — 313 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346> (дата обращения: 03.12.2020). — ISBN 978-5-4475-9658-3. — DOI 10.23681/493346. — Текст : электронный.

5. Шарипов, В. М. Конструирование и расчет тракторов : учебник / В. М. Шарипов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2009. — 752 с. — ISBN 978-94275-437-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/787> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

6. Огороднов, С.М. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник : [16+] / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, В.Н. Кравец. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 285 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564233> (дата обращения: 06.12.2020). — Библиогр.: с. 282. — ISBN 978-5-9729-0364-1.

7. Канделя, М.В. Сменные колесно-гусеничные движители уборочно-транспортных машин / М.В. Канделя, Н.М. Канделя, В.Л. Земляк ; Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема. — Биробиджан : , 2019. — 117 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567167> (дата обращения: 06.12.2020). — Библиогр.: с. 89. — Текст : электронный.

8. Эксплуатационные свойства поверхностей движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов : учебник : [16+] / В.В. Беляков, У.Ш. Вахидов, В.Е. Колотилин и др. ; под общ. ред. В.В. Белякова. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 238 с. : ил., схем., табл. — Режим

доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597932> (дата обращения: 06.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0623-6. – Текст : электронный.

9. Дороги и поверхности движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов (справочные материалы к теории «местность — машина») : учебник : [16+] / В.В. Беляков, У.Ш. Вахидов, В.Е. Колотилин и др. ; под общ. ред. В.В. Белякова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 269 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600626> (дата обращения: 06.12.2020). – Библиогр.: с. 174-182. – ISBN 978-5-4499-1750-8. – Текст : электронный.

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

10. 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».