

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.5 «Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических средств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.04.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Наземные транспортно-технологические машины**

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

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	Ю.А. Шапошников

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-3	способностью формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, определять структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач при производстве и модернизации наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе	этапы выполнения проекта при создании наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования	анализировать способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств	способами достижения целей проекта, при создании наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования
ПК-5	способностью создавать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин	прикладное программное обеспечение для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	разрабатывать прикладное программное обеспечение для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	навыками расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с помощью прикладного программного обеспечения
ПК-6	способностью разрабатывать, с использованием информационных технологий, проектную документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	программное обеспечение для разработки конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	разрабатывать конструкторско-технологическую документацию новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с помощью прикладного программного обеспечения	навыками разработки конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с помощью прикладного программного обеспечения
ПК-7	способностью разрабатывать технические условия на проектирование и составлять технические описания наземных транспортно-технологических машин	технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их	разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических	навыками разработки технических условий, и технического описания наземных транспортно-технологических средств и их

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	и их технологического оборудования	технологического оборудования;	средств и их технологического оборудования;	технологического оборудования;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Конструкционные материалы наземных транспортно-технологических средств, Теория наземных транспортно-технологических средств
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Методы оптимизации конструкций транспортно-технологических средств, Надежность наземных транспортно-технологических средств

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: 6 / 216

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	168	68

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Классификация автомобилей и тракторов, компоновка, требования , технические характеристики. Нагрузочные режимы агрегатов автомобиля. Расчетные нагрузочные режимы {беседа} (1ч.)[4,5]**
- 2. Постановка и решение задачи конструирования и расчета сцепления с применением математических моделей.(1ч.)[4,5]**
- 3. Постановка задачи конструирования и расчета коробки передач и раздаточной коробки автомобилей и тракторов. Методы решения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5,6]**
- 4. Постановка и решение задачи конструирования карданной передачи.(1ч.)[4,5,6]**
- 5. Постановка и решение задачи конструирования и расчета механизма распределения мощности наземных транспортно-технологических средств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,5,6]**
- 6. Постановка и решение задачи конструирования и расчета главной передачи автомобиля(1ч.)[2,4,6]**
- 7. Постановка и решение задачи конструирования и расчета ведущего моста автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]**
- 8. Постановка и решение задачи конструирования и расчета подвески наземных транспортно-технологических средств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4,5]**
- 9. Постановка и решение задачи выбора шин и колес автомобиля(1ч.)[4,5,6]**
- 10. Применение математических моделей на основе теории упругости к решению задач конструирования и расчета несущей системы наземных транспортно-технологических средств(2ч.)[3,4]**
- 11. Постановка и решение задачи конструирования и расчета рулевого управления автомобиля(1ч.)[4,5]**
- 12. Постановка и решение задачи конструирования и расчета тормозного управления автомобиля(1ч.)[4,5]**

Практические занятия (32ч.)

- 1. Сцепления. Постановка и решение задачи выбора конструктивных параметров. {работа в малых группах} (4ч.)[4] Проектировочный расчет муфты сцепления (определение основных размеров сцеплений, проверка по допускаемым удельным давлениям, тепловой нагруженности пары трения, оцениваемой удельной работой буксования, температурой нагревания деталей сцепления).**
- 2. Сцепления. Применение математических моделей для оценки прочности и износостойкости.(4ч.)[3,4] Прочностной расчет деталей конкретных муфт сцепления и сравнение их с допускаемыми величинами.**
- 3. Коробки передач автомобилей. Применение математических моделей для оценки долговечности зубчатых зацеплений {работа в малых группах} (4ч.)[4] Расчет зубьев КП на выносливость при изгибе зубьев по переходным поверхностям и на контактную выносливость активных поверхностей зубьев.**

4. Расчет валов КП. Применение математических моделей для оценки прочности, жесткости и долговечности валов коробки передач автомобиля.(4ч.)[4,5] Определить силы, действующие на вал коробки передач. Определить силы реакции в опорах вала. Составить расчетную схему. Построить эпюры сил и моментов. Определить напряжения, действующие в сечении вала. Выбрать наиболее опасное сечение. Оценить влияние конструктивных параметров вала на концентрацию напряжений. Выполнить расчет вала на прочность, жесткость, выносливость.

5. Подшипники качения коробок передач. Постановка и решение задачи выбора.(4ч.)[4,5] Составить расчетную схему. Определить силы, действующие на опоры. Учитывая величину радиальных и осевых сил, выбрать тип подшипника качения. Оценить время работы автомобиля на каждой передаче и соответствующие величины радиальных и осевых сил. Определить эквивалентную нагрузку на подшипник и его долговечность.

6. Планетарные коробки передач. Постановка и решение задачи проектирования. {работа в малых группах} (4ч.)[4,5] Составить кинематическую схему для планетарного ряда в зависимости от того, что является ведущим, ведомым и тормозным элементом. Построить план скоростей. Определить прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая. Определить передаточное число от ведущего элемента к ведомому через характеристику ряда.

Определить теоретическое и практическое изменение величины передаточного числа. Нарисовать схему и определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента.

7. Карданные передачи. Постановка и решение задачи проектирования.(2ч.)[4,5] В зависимости от исходных данных рассчитать на прочность все основные детали карданной передачи, определить критическую частоту вращения карданного вала.

8. Карданная передача с шарнирами равных угловых скоростей.(2ч.)[4,5] Сделать графическое изображение шарнира, его кинематическую схему. Описать работу шарнира, доказать равенство угловых скоростей на валах.

9. Выполнить расчет на прочность и жесткость методом конечных элементов с применением ЭВМ элементов несущей системы наземных транспортно-технологических средств(4ч.)[3,4] По конструкторской документации создать модель рамы в графическом редакторе. Проанализировать силы и моменты, действующие на раму автомобиля в различных условиях движения. Составить расчетную схему. Задать граничные условия. Выбрать тип конечного элемента для расчета. Создать сетку конечных элементов для расчета с учетом конструктивных особенностей конструкции рамы. Задать характеристики материала. Выполнить расчет. Проанализировать распределение полей напряжений, деформаций и перемещений. Сделать выводы и предложения по совершенствованию конструкции рамы.

Самостоятельная работа (168ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(28ч.)[2,3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(28ч.)[2,4,5,6]**
- 3. Выполнение курсовой работы(76ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[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. Проектирование индивидуальных подвесок автомобиля

Якименко А.Е. (НТТС) Дрючин А.Н. (НТТС)

2019 Методические указания, 910.00 КБ

Дата первичного размещения: 01.03.2019. Обновлено: 01.03.2019.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Yakimenko_ProjIndPodvAut_mu.pdf

2. Проектный тяговый расчет трактора с применением ЭВМ: методические указания для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» Коростелев С.А. (НТТС) Горбачев А. В. (НТТС) 2020 Методические указания, 1.03 МБ Дата первичного размещения: 07.12.2020. Обновлено: 07.12.2020.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_PTRT_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Павленко, А.П. Аналитические и численные методы прочностного анализа и проектирования автомобильных конструкций : учебное пособие / А.П. Павленко, В.Н. Никишин ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2015. – 130 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480119> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00019-375-4. – Текст : электронный.

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).

6.2. Дополнительная литература

5. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4582-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122188> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.

№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 фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

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».