

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ


Директор ИАМИТ


А.Е. Пашков
«15» января 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


В.В. Смирнов
«16» января 2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре ИРНИТУ

Научная специальность:

2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Тема №1. ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ ЧАСТИ

Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ И ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И КОМПЛЕКСОВ

- Основные направления развития наземных транспортно-технологических средств и комплексов;
- Методы расчета и проектирования транспортно-технологических средств;
- Этапы и основные принципы проектирования транспортно-технологических средств;
- Нагрузочные и расчетные режимы при расчете трансмиссий на статическую прочность;
- Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств и комплексов;
- Методы ремонта наземных транспортно-технологических средств;
- Методы технического обслуживания наземных транспортно-технологических средств;
- Сервис транспортно-технологических средств в условиях эксплуатации;
- Интенсификация разработок новых технических решений;
- Система показателей качества и технико-экономической эффективности наземных транспортно-технологических средств;
- Конкурентоспособность наземных транспортно-технологических средств.
- Система показателей экологической безопасности наземных транспортно-технологических средств.

Основная литература

- Тарасик В.И. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. 2-е издание – СПб БХВ-Петербург, 2025. – 576 с.: ил.
- Кравец В.Н. Теория автомобиля. Учебник для вузов / В.Н. Кравец, В.В. Селифонов. – М.: ООО «Гринлат+», 2011. – 884 с., илл. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебн. заведений).
- Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Под ред. Г.В. Крамаренко. - 2-е изд. - М.: Транспорт, 1983. - 488 с., ил., табл.
- Конструирование и расчет автомобиля: Учебник для студентов ВУЗов / П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Родионов .- М.: Машиностроение, 1984.- 367с., ил.
- Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов по спец. «Строительные и дорожные машины и оборудование»/ В.И. Баловнев, А.Б. Ермилов, А.Н. Новиков и др.; под общей редакцией В.И. Баловнева. – М: Машиностроение, 1988. – 384 с.

Дополнительная литература

- Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении : учебник для студ. учреждений высш. образования / А.И.Федотов. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с.

- Строительные и дорожные машины и основы автоматизации : учебное пособие / И. Ф. Дьяков; /Ульян. гос. техн. ун-т. – Ульяновск : УлГТУ, 2007 – 516 с.

ВОПРОСЫ ПРОФИЛЬНОЙ ЧАСТИ

Тема № 2. КОЛЕСНЫЕ И ГУСЕНИЧНЫЕ МАШИНЫ.

Раздел 1. Теория движения наземных колесных транспортных средств

- Сила сопротивления качению колеса с эластичной шиной по твердой опорной поверхности;
- Скоростные и силовые потери в эластичной шине при качении колеса колесного транспортного средства;
- Зависимости продольной R_x и боковой R_y реакций на колесах транспортного средства от проскальзывания. Построение $\varphi(s)$ – диаграммы шины;
- Учет инерции вращающихся масс колесного транспортного средства при его разгоне;
- Уравнение динамики тормозящего колеса с эластичной шиной;
- Учет аэродинамических потерь при движении колесных транспортных средств;
- Силовой баланс, колесных транспортных средств, при разгоне с прицепом в гору;
- Мощностной баланс, колесных транспортных средств, при разгоне с прицепом в гору;
- Уравнение топливной экономичности колесного транспортного средства;
- Принципы функционирования трехфазовых АБС при торможении колесных транспортных средств;
- Перераспределение нормальных реакций на колесах колесных транспортных средств при торможении;
- Контроль тормозной эффективности и устойчивости колесных транспортных средств при торможении в дорожных условиях;
- Контроль тормозной эффективности и устойчивости колесных транспортных средств при торможении на стендах с беговыми барабанами;
- Коэффициент сопротивления уводу колеса с эластичной шиной и его зависимость от эксплуатационных режимов;
- Кинематический увод шин и его зависимость от кинематики подвески ко-

- лесного транспортного средства;
- Определение критической скорости колесного транспортного средства по боковому заносу;
- Определение критической скорости колесного транспортного средства по опрокидыванию;
- Определение геометрии поворота автомобиля на жестких и эластичных шинах;
- Условия возникновения гироскопического момента на управляемых колесах колесного транспортного средства;
- Как определить максимальный угол подъема колесного транспортного средства в гору, используя его динамический фактор;
- Весовая и скоростная стабилизация управляемых колес колесного транспортного средства;
- Докажите необходимость установки управляемых колес колесного транспортного средства с развалом и со схождением;
- Плавность хода и характеристики подвески колесного транспортного средства;
- Характеристики амортизаторов и их влияние на плавность хода колесного транспортного средства;
- Характеристики межколесного дифференциала и их влияние на проходимость колесного транспортного средства.

Раздел 2. Расчет наземных колесных транспортных средств

- Диаграмма напряжений в материале при сжатии, растяжении, кручении. Предельные напряжения, коэффициент запаса прочности;
- Методы определения допускаемых напряжений (коэффициент запаса прочности)
- Обоснование требований к передаточным числам рулевого управления колесных транспортных средств;
- Основы расчета деталей рулевого управления колесных транспортных средств на прочность;
- Выбор основных параметров колодочных тормозных механизмов колесных транспортных средств;
- Расчет тормозного привода колесных транспортных средств (*гидравлического, пневматического*);
- Компоновочные схемы ABS колесных транспортных средств;
- Основы расчета балок мостов колесных транспортных средств;
- Основы расчета полуосей колесных транспортных средств;
- Основы расчета дифференциалов колесных транспортных средств;
- Основы расчета главных передач колесных транспортных средств;
- Расчет шлицевой части вала (первичный вал коробки передач);

- Требования, предъявляемые к фрикционным сцеплениям и способы их выполнения.

Раздел 3. Испытание наземных колесных транспортных средств

1. Методика и оценочные показатели испытаний колесных транспортных средств на устойчивость движения;
2. Определение коэффициента поперечной (боковой) устойчивости;
3. Методика определения и оценочные показатели угловой жесткости подвески;
4. Методика и оценочные показатели боковой устойчивости кузова колесных транспортных средств в дорожных условиях;
5. Методика и оборудование для измерения боковых реакций на колесах;
6. Методика определения и оценочные показатели при испытании колесных транспортных средств на управляемость;
7. Испытания колесных транспортных средств на основе маневра «переставка»;
8. Испытания колесных транспортных средств на основе маневра «рывок руля»;
9. Методика и оценочные показатели испытания при испытании колесных транспортных средств на основе движения «змейка»;
10. Методика определения стабилизации управляемых колес колесных транспортных средств;
11. Требования, предъявляемые к колесным транспортным средствам при испытаниях их плавности хода;
12. Методы «подтягивания» и «сбрасывания» применяемые при оценке колебаний и плавности хода колесных транспортных средств;
13. Методика и оборудование для определения коэффициента сцепления шин колесных транспортных средств с грунтом;
14. Методика и оценочные показатели определения угла наибольшего подъема колесных транспортных средств;
15. Методика и оценочные показатели испытаний агрегатов колесных транспортных средств на стендах с замкнутым контуром.

Основная литература.

- Методы расчета и проектирования колесных машин. Курсовое проектирование : учебно-методическое пособие / Р. Б. Гончаров, К.Б. Евсеев, Б.Б. Косицын, Г.О. Котиев. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021 — 31, [1] с.: ил.
- Федотов А.И. Теория эксплуатационных свойств колесных транспортных средств: Учебное пособие. Иркутск. 2016. 255 с. Ил. 214. Библиогр.: 12 наим.
- Федотов А.И., Зарщиков А.М., Конструкция, расчет и потребительские

свойства автомобилей: Учебное пособие. Иркутск. 2007.– 334 с. Ил. 198. Табл. 5 Библиогр.: 15 назв.

- Безверхий С.Ф., Яценко Н.Н. Основы и технологии полигонных испытаний и сертификация автомобилей. М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 600 с.

- Лаптев С.А. Комплексная система испытаний автомобилей. М. : ИПК Издательство стандартов, 1991. – 172 с.

Дополнительная литература.

- Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении : учебник для студ. учреждений высш. образования / А.И.Федотов. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с.

- Испытания автомобилей : учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и тракторы" / В. Б. Цимбалин, В. Н. Кравец, С. М. Кудрявцев, 1978.

- Кузьмин Н. А. Теория эксплуатационных свойств автомобиля : Учебное пособие для вузов по автомобильным специальностям / Н. А. Кузьмин, В. И. Песков, 2013. - 255 с.

- Кривцов С. Н. Испытания колесных транспортных средств : учебное пособие / С. Н. Кривцов, Т. И. Кривцова, 2017. - 154 с.

- Конструирование и расчет автомобиля: Учебник для ВТУЗов / Гольд Б.В. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Машгиз, 1962.- 463с., ил.

- Эллис Д. Управляемость автомобиля. Пер. с англ. М., «Машиностроение», 1975. 216 с. с ил.

Тема 3. ДОРОЖНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

Раздел 1. Дорожные и строительные машины.

- Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов;
- Машины и автоматизированные комплексы для строительства дорог и аэродромов, уплотнения дорожно-строительных материалов, содержания и ремонта автомобильных дорог и аэродромов;
- Машины для производства земляных работ, теория взаимодействия рабочих органов с грунтом, расчет основных элементов, тягово-сцепные характеристики;
- Машины для дробления и сортировки каменных материалов, режимы работы;
- Машины и оборудование для приготовления, укладки и уплотнения бетонных смесей, основы расчета;

- Машины и оборудование для устройства оснований и фундаментов, производства карьерных работ при добыче и обогащении рудных и нерудных материалов, устройство, основы расчета и конструирования;
- Основы эксплуатации строительных и дорожных машин.

Основная литература

- Шестопалов, К.К. Строительные и дорожные машины : учеб. пособие для вузов по специальности «Подъемно-трансп., строит., дорож. машины и оборудование» / К. К. Шестопалов . – М.: Академия, 2008. – 383 с. : а-ил.
- Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование : учеб. пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. – 3-е изд., стер. . – СПб.: Лань, 2012. – 606 с. : а-ил. – (Учеб. для вузов. Спец. лит.)

Дополнительная литература

- Карнаухов Н.Н., Тархов А.И. Приводы траншейных экскаваторов. М.: Недра, 1999.
- Дорожные машины. Машины для устройства дорожных покрытий / К.А. Артемьев, Т.Е. Алексеева, В.Г. Белокрылов и др. М.: Машиностроение, 1982.
- Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы. Омск: Изд-во СибАДИ, 2001.
- Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов СДМ. М.: Машиностроение, 1994.
- Волков Д.П. Строительные машины. М.: Высш. шк. 1988.
- Волков Д.П. Машины для земляных работ. М.: Машиностроение, 1992.
- Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. М.: Высш. шк, 2001.
- Кузин Э.Н. Строительные машины: Справочник Т.1: Машины для строительных, промышленных, гражданских сооружений и дорог. М., 1991.

Раздел 2. Подъемно-транспортные машины.

- Роль и место грузоподъемных машин в подъемно-транспортных и перегрузочных технологиях; общее устройство, классификация;
- Грузоподъемные краны, условия и особенности эксплуатации грузоподъемных машин, технический надзор за качеством проектирования, изготовления и безопасной эксплуатацией;
- Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений, виды и режимы нагружения машин, их механизмов и металлоконструкций, действующие нагрузки, их разновидности, расчетные случаи нагружения;
- Грузозахватные приспособления, общее устройство, теория и расчет специфических элементов грузоподъемных машин: грузовых подвесок, строп, тра-

верс, гибких грузовых и тяговых органов, полиспастов, барабанов, блоков, звездочек, тормозных устройств;

- Теория и расчет механизмов грузоподъемных машин: подъема, передвижения, поворота, изменения вылета;

- Основные виды грузоподъемных машин: мостового типа, стреловые, консольного типа, устойчивость стреловых кранов;

Назначение и классификация машин непрерывного транспорта: режимы работы и условия эксплуатации; транспортируемые грузы, их характеристики и свойства; основные составные части конвейеров; тяговые органы, их конструкция и особенности;

- Теория и основы расчета конвейеров, расчет производительности, мощности привода;

- Ленточные конвейеры: теория и расчет, выбор основных элементов, тяговый расчет; пластинчатые конвейеры и эскалаторы, особенности конструкции и расчета;

- Скребокковые конвейеры порционного и сплошного волочения, ковшовые, скребково-ковшовые, люлечные, подвесные, тележечные, грузоведущие конвейеры, их принцип действия, особенности конструкции и расчета;

- Элеваторы ковшовые и для штучных грузов;

- Машины непрерывного транспорта без тягового органа: винтовые конвейеры, вращающиеся трубы, роликовые, инерционные, штанговые, шаговые конвейеры, гравитационные (самотечные) устройства, конструкция, особенности расчета;

- Пневматический и гидравлический транспорт, принцип действия, разновидности, оборудование, основы теории и расчета; бункеры и их элементы, расчет;

- Подвесные канатные дороги, разновидности, основы расчета и конструирования.

Основная литература

- Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учеб. для вузов. М.: Изд-во МГТУ, Высш. шк., 2000.

- Ромакин Н. Машины непрерывного транспорта: Академия, 2008.

Дополнительная литература

- Абрамович И.И., Березин В.Н., Яуре А.Г. Грузоподъемные краны промышленных предприятий. М.: Машиностроение, 1989.

- Абрамович И.И., Котельников Г.А. Козловые краны общего назначения. М.: Машиностроение, 1983.

- Андриенко Н.Н. Стреловые самоходные краны. Кн. 1, 2, Одесса: Астропринт, 2001.

- Электрооборудование кранов / А.П. Богословский, Е.М. Певзнер, Н.Ф. Семерня и др. М.: Машиностроение, 1983.

- Электрооборудование кранов / А.П. Богословский, Е.М. Певзнер, Н.Ф. Семерня и др. М.: Машиностроение, 1983.
 - Вайсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М.: Машиностроение, 1989.
 - Кружков В.А. Металлургические подъемно-транспортные машины. М.: Металлургия, 1989.
- Мачульский И.И. Погрузочно-разгрузочные машины. М.: Желдориздат, 2000.
- Невзоров Л.А., Подзельский Г.Н., Романюха В.А. Строительные башенные краны. М.: Высш. шк., 1986.
- Зенков Р.Л., Ивашков И.И., Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта: Учеб. для вузов. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1987.

Составитель:

Федотов А.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Автомобильного транспорта.