Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 14:32:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан Транспортного факультета
_____ П. Итурралде
«_30_» ____08_____ 20_19_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств»

Специальность
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Профиль подготовки
**«Перспективные транспортные средства»**

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств» являются:

– реализация основной образовательной программы (ООП) специалитета по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

- формирование у студентов общего представления о проектировании колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

«Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств»относится к дисциплинам специализации Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки специалиста 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Дисциплина «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

-Математика;

-Физика;

-Теоретическая механика;

-Теория механизмов и машин;

-Детали машин и основы конструирования;

-Конструкции автомобилей и тракторов.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины **студент должен обладать следующими компетенциями:**

- способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);

- способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПСК-1.4*)*;

- способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства

новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования (ПСК-1.6).

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:**

- принципы и методы проектирования конструкций как узлов и агрегатов так и колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в целом и их расчета.

**Уметь:**

- составлять технические задания на проектирование и разрабатывать технические требования;
- проектировать и вести расчеты колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин различного назначения, их агрегатов, узлов и деталей;
- анализировать конструкции с целью модернизации серийных образцов и принимать рациональные решения при создании перспективных конструкций колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

**Владеть:**

- инженерной терминологией в области конструкции и методов конструирования и расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин;
- методами конструирования и расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, их узлов и агрегатов.

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| ПСК-1.6 | способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования | **знать:**<br>• теоретические и практические способы достижения целей проекта<br>• приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин их технологического оборудования и комплексов на их базе<br>**уметь:**<br>• оценивать эффективность и способов достижения целей проекта<br>• расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин их технологического оборудования и комплексов на их базе<br>**владеть:**<br>• оценкой эффективности и способов достижения целей проекта<br>• методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин их технологического оборудования и комплексов на их базе |

| | | |
|---|---|---|
| ПСК-1.4 | способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | **знать:**<br>• основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин<br>• основы анализа вариантов решения проблем,<br>• основы прогнозирования последствий принятых решений и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности<br>**уметь:**<br>• разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности<br>**владеть:**<br>• методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин<br>• анализом этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности |
| ПК-5 | способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | **знать:**<br>• критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности<br>**уметь:**<br>• сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности<br>**владеть:**<br>• методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности |

## 4. Структура и содержание дисциплины (Приложение 1)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов). Разделы дисциплины «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств» изучаются на девятом семестре пятого курса специалитета.

Девятый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

**Содержание разделов дисциплины.**

**9 семестр.**

**4.1. Введение.** Роль колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России. Задачи, стоящие перед автотракторной промышленностью и научно-исследовательскими организациями в области создания высокоэкономичных, малой металлоемкости, надежных, производительных и эффективных колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, предназначенных для использования в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России.

Анализ тенденций развития колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

Условия эксплуатации колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в различных отраслях хозяйства и Вооруженных Силах России. Специфические требования, предъявляемые к конструкции колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в зависимости от их назначения. Особенности компоновки колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

**4.2. Нагрузочные режимы и методы расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.** Стадии жизненного цикла машины. Этапы конструкторской подготовки производства. Оценочные параметры колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. Условия эксплуатации и нагрузочные режимы деталей и агрегатов. Расчетные динамические системы для анализа нагруженности трансмиссии и ходовой части колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

**4.3. Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы.** Классификация, область применения и требования, предъявляемые к планетарным коробам передач. Кинематический и силовой анализ планетарных коробок передач с тремя степенями свободы. Уравнения кинематической связи между звеньями планетарной коробки передач. Графическое представление уравнений кинематических связей планетарной коробки передач. Кинематический план планетарной коробки передач и его основные свойства. Построение кинематического плана планетарной коробки передач по заданной ее схеме. Построение кинематической схемы планетарной коробки передач. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления. Особенности построения схем планетарных коробок передач с неполным использованием элементов управления. Тенденции развития планетарных коробок передач с тремя степенями свободы.

**4.4. Механизмы передач и поворота быстроходных гусеничных машин.** Классификация, область применения и требования, предъявляемые к механизмам передач и поворота (МПП) быстроходных гусеничных машин.

Определение расчетных радиусов поворота гусеничной машины с двухпоточным МПП. Передаточные числа МПП при прямолинейном движении машины. Определение расчетных моментов фрикционных устройств управления МПП и на элементах суммирующих планетарных рядов. Нагруженность коробки передач в МПП. Особенности конструирования и расчета различных типов МПП. Тенденции развития конструкций МПП.

**4.5. Ходовая часть колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.** Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель.

***Подвеска колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.*** Требования, предъявляемые к подвескам. Влияние конструкции подвески на условия труда водителя и эффективность применения машины. Классификация подвесок, конструкция подвесок и их элементов. Расчет и рекомендации по конструированию индивидуальной торсионной и пневмогидравлической подвески и системы изменения положения остова машины. Используемые материалы элементов подвески: упругие элементы, направляющие устройства, соединительные детали. Конструирование и расчет амортизаторов.

***Колесный движитель.*** Требования, предъявляемые к движителю колесной транспортно-тяговой машины. Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.

***Гусеничный движитель.*** Требования, предъявляемые к движителю гусеничной транспортно-тяговой машины. Элементы, составляющие гусеничный движитель, их назначение, классификация и предъявляемые требования. Расчет и рекомендации по конструированию элементов гусеничного движителя: гусеницы и ведущего колеса, опорных и поддерживающих катков, натяжного и амортизирующего устройств. Конструирование и расчет гусениц с резинометаллическими шарнирами и ленточных гусениц. Применяемые материалы и их обработка. Методика профилирования зацепления ведущего колеса с гусеничной цепью.

Развитие конструкций ходовых систем колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

## 5. Образовательные технологии

При проведении лекционных и лабораторных занятий предусмотреть широкое использование современных компьютерных технологий (презентаций, видеофильмов).

Методика преподавания дисциплины «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с

внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– индивидуальное обсуждение и защита курсового проекта;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**.** В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

**<u>В девятом семестре</u>**

- устный опрос
- экзамен

Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПСК-1.6 | способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования |
| ПСК-1.4 | способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности |
| ПК-5 | способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно

в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| **ПСК-1.6 - способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** основы анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основ анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основ анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основ анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основ анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе, свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| **уметь:** использовать результаты анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать результаты анализа состояния и перспектив развития | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать результаты анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе. Допускаются значительные ошибки, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать результаты анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать результаты анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| комплексов на их базе | автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе | проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | оборудования и комплексов на их базе. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | комплексов на их базе. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся владеет методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| | | | | |
| **знать:** теоретические и практические способы достижения целей проекта приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические и практические способы достижения целей проекта, приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические и практические способы достижения целей проекта, приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе теоретические и практические способы достижения целей проекта приоритеты решения задач при производстве, модернизации и | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические и практические способы достижения целей проекта, приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические и практические способы достижения целей проекта приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | комплексов на их базе | ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| **уметь:** оценивать эффективность и способов достижения целей проекта, расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологическо го оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать эффективность и способов достижения целей проекта, расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологическог о оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать эффективность и способов достижения целей проекта, расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать эффективность и способов достижения целей проекта, расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать эффективность и способов достижения целей проекта, расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **владеть:** оценкой эффективности и способов достижения целей проекта, методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет оценкой эффективности и способов достижения целей проекта, методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе | Обучающийся владеет оценкой эффективности и способов достижения целей проекта, методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет оценкой эффективности и способов достижения целей проекта, методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет оценкой эффективности и способов достижения целей проекта, методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| **ПСК-1.4 - способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности** | | | | |
| **знать:** основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, основы анализа вариантов решения проблем, основы прогнозирования последствий принятых решений и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, основы анализа вариантов решения проблем, основы прогнозирования последствий принятых решений и | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, основы анализа вариантов решения проблем, основы прогнозирования последствий принятых решений и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, основы анализа вариантов решения проблем, основы прогнозирования последствий принятых решений и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, основы анализа вариантов решения проблем, основы прогнозирования последствий принятых решений и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, свободно оперирует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| неопределенности | нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | аналитических операциях. | приобретенными знаниями. |
| **уметь:** разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализом этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализом этих вариантов, осуществлять | Обучающийся владеет методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализом этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности в неполном объеме, допускаются | Обучающийся частично владеет методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализом этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, навыки освоены, но | Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализом этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | прогнозировании последствии, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | решения в условиях многокритериальности и неопределенности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| **ПК-5 - способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности** | | | | |
| **знать:** критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности. Умения освоены, но допускаются | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности. Свободно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| среды и конкурентоспособности | окружающей среды и конкурентоспособности | | незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Обучающийся владеет методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие предусмотренную рабочей программой курсовую работу

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности. Допускает ошибки, неточности при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями, демонстрирует отсутствие навыков по некоторым показателям. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, |

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.**

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) основная литература:**

Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчёт автомобиля. М., «Машиностроение», 1984г. 376 стр.

Р.П. Кушвид, И.В. И.В. Чичекин «Шасси автомобиля. Конструкция и элементы расчёта» М. МГИУ, 2014г. 555 стр.

Автомобили. Конструкция, конструирование и расчёт. Системы управления и ходовая часть. Под ред. А.И. Гришкевича, Мн., Высшая школа, 1987г. 200 стр.

Нарбут А.Н. Автомобили. Рабочие процессы и расчет механизмов и систем: учебник (2-е изд., испр.). – М.: Академия, 2008. – 256 с.

**б) дополнительная литература:**

Острецов А.В. Автомобильные подвески. Часть I: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / А.В. Острецов, П.А. Красавин, В.В. Воронин, Л.А. Павлова. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 162 с.

Агейкин Я.С. Специальные главы теории автомобиля: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2008. – 148 с.

Агейкин Я.С., Вольская Н.С., Чичекин И.В. Проходимость автомобиля: учебник. – М.: МГИУ, 2010. – 275 с.

Вахламов В.К. Автомобили. Основы конструкции: учебник 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 528 с.

Кузнецов В.А Конструирование и расчет автомобиля. Подвеска автомобиля: учебное пособие / В.А. Кузнецов, И.Ф. Дьяков. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 64 с.

Афанасьев Б.А. Проектирование полноприводных колесных машин: учебник для вузов. В 3-х томах / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др.; под ред. А.А. Полунгяна.– М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.

Пузанков А.Г. Автомобили. Устройство автотранспортных средств: учебник (8-е изд., перераб.). – М.: Академия, 2013.– 560 с.

Шарипов В.М., Крумбольдт Л.Н., Маринкин А.П. Планетарные коробки передач колесных и гусеничных машин / Под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: МГТУ «МАМИ», 2001. – 142 с.

Острецов А.В. Шины и колеса для автомобилей и тракторов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» / А.В. Острецов, П.А Красавин, В.В. Воронин. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011.– 85 с.

Чичекин И.В. Конструирование и расчет шасси автомобля. Проектирование сцепления: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2010. – 120 с.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте **http://mospolytech.ru/?id=1622**

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекций используются аудитории кафедры «Наземные транспортные средства», оборудованные кадоскопом, экраном, проектором, компьютером с соответствующим программным обеспечением для демонстрации слайдов, презентаций и фильмов.

*Лабораторные по разным темам проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний полученных в ходе слушания лекций.*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Программу составил
д.т.н. Трембовельский Л.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Наземные транспортные средства»
«28» августа 2019г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Наземные транспортные средства»
доцент, к.т.н. /Хрипач Н.А./

Структура и содержание дисциплины «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств» по направлению

подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалист) Приложение 1

| **Раздел** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах** | | | | | **Виды самостоятельной работы студентов** | | | | | **Формы аттестации** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Л** | **П/С** | **Лаб** | **СРС** | **КСР** | **К.Р.** | **К.П.** | **РГР** | **Рефер.** | **К/р** | **Э** | **З** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1. Введение** | 9 | 1 | 2 | | 1 | 2 | | | | | | | | |
| **2. Нагрузочные режимы и методы расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин** | 9 | 2 | 2 | | 1 | 3 | | | | | | | | |
| **3. Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы** | 9 | 3-9 | 14 | | 7 | 21 | | | | | | | | |
| **4. Механизмы передач и поворота быстроходных гусеничных машин** | 9 | 10-14 | 10 | | 5 | 15 | | | | | | | | |
| **5. Ходовая часть колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин** | 9 | 15-18 | 8 | | 4 | 13 | | | | | | | | |
| **Итого** | 1 | 18 | 36 | | 18 | 54 | | | | | | | **Э** | |

*Приложение 2*
*к рабочей программе*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

*Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*
*Специализация №1 "Автомобили и тракторы"*
*Форма обучения: очная*

*Кафедра: Наземные транспортные средства*

# *ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ*

# *ПО ДИСЦИПЛИНЕ*

# «Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств»

***Состав:***

*1. Паспорт фонда оценочных средств*
**2. Описание оценочных средств:**
*перечень вопросов для текущего контроля успеваемости*
*пример экзаменационных билетов*

**Составитель:**
**д.т.н. Трембовельский Л.Г.**

Москва, 2019 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Проектирование автомобилей и тракторов** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИН-ДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВ-КА** | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПСК-1.6** | способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования | **знать:**<br>методы формализации физических процессов;<br>существующие методики испытаний автомобилей и тракторов;<br>области влияния конструктивных параметров спроектированных автомобилей и тракторов на их свойства;<br><br>**уметь:**<br>применять аналитические методы по поиску оптимальности в исследуемых процессах;<br>использовать знания в области существующих методик испытаний;<br>разрабатывать новые методики испытаний;<br><br>**владеть:**<br>Навыками формулирования исследовательских задач. | лекция, самостоятельная работа. | УО | **Базовый уровень:**<br>Способен провести испытание по заданной методике для формирования выводов по оценке конструкции и направлений дальнейшей модернизации.<br>**Повышенный уровень:**<br>практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к проектированию и определению направлений усовершенствования конструкции. |
| **ПСК-1.4** | . способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствии, находить компромиссные решения в условиях | **знать:**<br>основы технологии машиностроения;<br>требования к технической документации;<br><br>**уметь:**<br>разрабатывать технические требования и **находить варианты** конструктивной модернизации<br>**владеть:**<br>Методами проектирования и оформления технической документации | лекция, самостоятельная работа. | УО, | **Базовый уровень**<br>- способен принимать правильные решения при проектировании изделия для достижения заданных параметров.<br>**Повышенный уровень**<br>- способен принимать решения по выбору конструкции разрабатываемого изделия с разработкой документации. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *ПК-5* | способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и и неопределенности | **знать:**<br>критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности<br>**уметь:**<br>сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности<br>**владеть:**<br>методами сравнения и оценок проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | *Самостоятельная работа* | Экзамен | **Базовый уровень**<br>- знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студент частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;<br>**Повышенный уровень:**<br>- студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующей компетенции, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач практики. |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

*Приложение 3*
*к рабочей программе*

***Перечень оценочных средств по дисциплине***
*«Проектирование колесных и гусеничных транспортно-тяговых средств»*

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Экзамен (Экз) | Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно» | Примеры экзаменационных билетов |

## Контрольные вопросы для проверки знаний по дисциплине

1. Основные показатели работы колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин (КГМ).
2. Нагрузочные и расчетные режимы КГМ.
3. Классификация и сравнительный анализ планетарных коробок передач (ПКП).
4. Уравнения кинематической связи в ПКП с тремя степенями свободы. Графическое представление уравнений кинематический связей в ПКП.
5. Основные свойства кинематического плана ПКП с тремя степенями свободы.
6. Построение кинематической схемы ПКП с тремя степенями свободы.
7. Кинематические схемы ПКП с неполным использованием попарного включения элементов управления.
8. Построение схем ПКП с неполным использованием элементов управления.
9. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления ПКП.

10. Двухпоточные механизмы передач и поворота (МПП) быстроходных гусеничных машин (БГМ). Определение расчетных радиусов поворота БГМ.

11. Нагруженность коробки передач в двухпоточном МПП.

12. Определение расчетных нагрузок на фрикционные элементы управления (тормоза и фрикционы) в МПП.

13. Расчет и конструирование двухпоточных МПП с бесступенчатым изменением радиуса поворота БГМ.

14. Расчет и конструирование пневмогидравлической подвески.

15. Расчет и конструирование торсионной подвески с незаневоленными и заневоленными торсионными валами.

16. Конструирование и расчет гусениц с РМШ.

17. Конструирование и расчет ленточных гусениц БГМ.

## Пример экзаменационных билетов по дисциплине

«Проектирование колесных и гусеничных транспортных средств»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Проектирование колесных и гусеничных транспортных средств»
Направление 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Перспективные транспортные средства», «Спортивные транспортные средства»
Курс 5, семестр 9

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4.**

1. Подвеска. Конструкция полузависимой подвески.

2. Тормозной механизм. Схемы дисковых тормозных механизмов.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Проектирование колесных и гусеничных транспортных средств»
Направление 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)

Образовательная программа «Перспективные транспортные средства», «Спортивные транспортные средства»
Курс 5, семестр 9

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6.**

1. Бесступенчатые передачи. Назначение, требования, классификация.

2. Тормозной механизм. Автоматическая регулировка зазора.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/

---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Проектирование колесных и гусеничных транспортных средств»
Направление 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Перспективные транспортные средства», «Спортивные транспортные средства»
Курс 5, семестр 9

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6.**

1. Коробка передач. Назначение, требования, классификация, типовые конструкции.

2. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов. Назначение, виды, предъявляемые требования, классификация.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /Н.А. Хрипач/