Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 10:42:26
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Декан транспортного факультета
УТВЕРЖДАЮ



/П. Итурралде/

« 28 » августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория колёсных и гусеничных машин»

Направление подготовки
15.06.01 «Машиностроение»

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Основные цели освоения дисциплины «Теория колёсных и гусеничных машин» следующие:

- реализация основной образовательной программы (ООП) специалитета по направлению 15.06.01 «Машиностроение» (профиль подготовки «Колёсные и гусеничные машины»);
- формирование у обучающихся устойчивых знаний о современных методах проведения теоретических и экспериментальных исследований, их планировании, подготовке и проведении этих исследований ;
- подготовка обучающихся к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.06.01 «Машиностроение» (профиль подготовки «Колёсные и гусеничные машины»).

К **основным задачам** освоения дисциплины « Теория колёсных и гусеничных машин» относятся:

- формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний для решения практических задач совершенствования конструкций транспортно-тяговых машин;

- формирования умения самостоятельно поставить задачу теоретического и экспериментального исследований;

- углубление навыков работы с современными средствами расчета , планирования эксперимента, а также обработки и анализа полученных результатов;
- формирование навыков самостоятельного решения поставленных практических задач с использованием знаний теории;
- формирование у учащихся навыков проведения занятий по дисциплинам «Конструкция автомобиля и трактора», «Теория автомобиля и трактора», «Конструкция колесных и гусеничных машин», «Теория колесных и гусеничных машин»

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

«Теория колёсных и гусеничных машин» относится к дисциплинам специализации Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» (профиль подготовки «Колёсные и гусеничные машины»).

Дисциплина «Теория колёсных и гусеничных машин» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Детали машин и основы конструирования;
- Конструкции автомобилей и тракторов;
- Теория автомобиля и трактора.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	**знать:** • Современные тенденции развития конструкций тягово-транспортных средств • Направления совершенствования агрегатов и систем автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин • Современные методики выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании **уметь:** • Использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей и тракторов • Применять существующие математические модели для расчета характеристик автомобилей и тракторов **владеть:** • Навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин • Приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений
ПК-1	Способность анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	**Знать:** Показатели, характеризующие технический уровень развития наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (НТТС) **уметь**: -анализировать конструктивные качества и перспективы развития НТТС **владеть:** -современными методами поиска и отбора научно – технической информации по НТТС - инженерной терминологией в области НТТС

ПК-3	Способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	**знать:** • Особенности конструкции и расчета НТТС • Области применения результатов исследований в области НТТС **уметь:** • Разрабатывать методики проведения исследований в области НТТС в том числе экспериментов с применением современных вычислительных средств **владеть:** • Навыками постановки задач и методиками теоретических и экспериментальных исследований в области НТТС • Теорией оценки достоверности получаемых результатов теоретических и экспериментальных исследований

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** часов (24 час аудиторных и 120 час самостоятельной работы аспирантов).

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	0,67	24
Лекции (Л)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):		120
Консультации		-
Курсовая работа		30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	90
Вид контроля: экзамен		

Распределение видов занятий дисциплины «Теория колёсных и гусеничных транспортно-тяговых машин» приводится в Приложении 1

Содержание разделов дисциплины.

4. 1. Введение.

Объект изучения. Структура дисциплины. Формы обучения и контроля Классификация колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин..

4.2. Эксплуатационные свойства колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

Основные эксплуатационные (функциональные) свойства ТТМ.. Производительность, топливная экономичность, эргономические качества, экологические качества, устойчивость, управляемость, надёжность ТТМ и критерии их оценки.

4.3. Внешние силы и моменты, действующие на колесную и гусеничную транспортно-тяговую машину

Особенности работы двигателя на транспортно-тяговой машине. Основные понятия, используемые в теории колесных и гусеничных ТТМ. Внешние силы и моменты, действующие на колесную машину (КМ) и гусеничную машину (ГМ). Уравнение тягового баланса. Сила тяги и ее зависимость от мощности двигателя и сцепления движителя с поверхностью пути. Различные модели, описывающие процесс взаимодействия колеса или гусеницы с грунтом. Их преимущества и недостатки.

4.4. Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность колесных и гусеничных ТТМ

Динамическая характеристики машины. Влияние буксования движителя на эти характеристики. Задачи, решаемые с помощью динамической характеристики.. Особенности расчета тягово-скоростных свойств машины с гидродинамической передачей. Выбор характеристик гидродинамической передачи для КМ и ГМ. Особенности их согласования с характеристиками двигателей. Динамическая характеристика машины с гидродинамической передачей.

Уравнение топливного баланса машины. Путевой расход топлива. Методика определения расхода топлива машины на заданном маршруте. Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность машины.

4.5. Тяговый расчет колесных и гусеничных ТТМ

Задачи тягового расчета машины. Исходные данные для тягового расчета. Выбор массы КМ и распределение ее по мостам. Определение мощности двигателя. Определение минимальной устойчивой и максимальной скоростей машины.Определение наименьшего передаточного числа трансмиссии и распределение его между агрегатами трансмиссии. Особенности выбора числа передач и разбивки передаточных чисел по ряду для гидромеханической трансмиссии.

4.6. Тормозные свойства транспортно-тяговых машин и поезда.

Критерии и нормативы эффективности тормозной системы машины и поезда. Классификация автотранспортных средств по грузоподъемности и назначению.. Диаграмма торможения машины и ее анализ. Особенности динамики торможения поездов.Способы повышения эффективности торможения. Принцип работы регуляторов тормозных сил. Принципиальная схема антиблокировочной системы КМ.

4.7. Криволинейное движение (поворот) колесной и гусеничной транспортно-тяговых машин

Основные способы поворота КМ и ГМ. Основные типы механизмов поворота, применяемых на ГМ. Кинематический фактор механизма поворота ГМ Баланс мощности при повороте ГМ. Влияние типа механизма поворота ГМ на изменение этой мощности. Понятие о рекуперации мощности при повороте ГМ. Понятие о потребных силах тяги на гусеницах при повороте. Особенности поворота КМ и ГМ при высоких скоростях движения. Поворотливость и устойчивость машин при повороте. Определение критической скорости КМ и ГМ при заносе. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на устойчивость КМ и ГМ при повороте.

4.8. Движение по неровностям и колебания колесной и гусеничной транспортно-тяговых машин

Основные виды колебаний машин и их характеристика. Основные допущения, используемые при составлении линейной модели колебаний машины. Общие дифференциальные уравнения колебаний корпуса машины и их анализ. Понятие об амплитудно-частотных характеристиках и передаточных функциях колебательных систем.

Показатели оценки плавности хода КМ и ГМ и их определение. Влияние колебаний

машины на нагруженность трансмиссии и потери энергии.

4.9. Основы теории плавающих машин.

Водоходные свойства машины.. Условия плавучести машины.

Остойчивость машины. Статическая и динамическая остойчивости. Диаграммы статической и динамической остойчивости.

Подвижность (ходкость) машины на плаву. Силы, действующие на машину на плаву. Предельные углы входа в воду и выхода из воды.

Самостоятельная работа аспирантов.

Целью самостоятельной работы аспирантов является расширение знаний и умений, приобретенных на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа предполагает проработку конспекта лекций, литературных источников и подготовку к экзамену.

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

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

- тестирование по пройденному материалу (индивидуально для каждого обучающегося).
- использование контрольных вопросов в процессе проведения консультирования аспирантов по ходу выполнения курсовой работы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. 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
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
ПК-1	способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПК-3	способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации

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.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

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

ОПК-2. Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: • Современные тенденции развития конструкций тягово-транспортных средств • Направления совершенствования агрегатов и систем автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин • Современные методики выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современных тенденций развития конструкций транспортно-технологических средств; конструкций автомобилей и тракторов и направления их использования в соответствии с назначением; современных методик выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современных тенденций развития конструкций транспортно-технологических средств; конструкций автомобилей и тракторов и направления их использования в соответствии с назначением; современных методик выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании. Обучающийся испытываетзначительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современных тенденций развития конструкцийтранспортно-технологических средств; конструкций автомобилей и тракторов и направления их использования в соответствии с назначением; современных методик выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современных тенденций развития конструкцийтранспортно-технологических средств; конструкций автомобилей и тракторов и направления их использования в соответствии с назначением; современных методик выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании свободно оперирует приобретенными знаниями

уметь: • использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей и тракторов • применять существующие математические модели для расчета характеристик автомобилей и тракторов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей, тракторов, транспортно-технологических машин; не может применять существующие математические модели для расчета их характеристик	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей, тракторов, транспортно-технологических машин; не может применять существующие математические модели для расчета их характеристик. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей, тракторов, транспортно-технологических машин; не может применять существующие математические модели для расчета их характеристик. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин; может применять существующие математические модели для расчета их характеристик Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: • Навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения	• Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобиля,	Обучающийся владеет навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобиля, трактора, транспортно-тяговой машины,	Обучающийся частично владеет навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобиля, трактора, транспортно-тяговой машины,	Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобиля, трактора, транспортно-тяговой машины,

автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин • Приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений	трактора, транспортно-тяговой машины, приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений.	приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений в неполном объеме, допускает значительные ошибки, проявляетнедостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений, навыки освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	приемами оценки правильности выбора конкретных технических решений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-1. Спобность анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе				
Знать: Показатели, характеризующие технический уровень развития наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (НТТС)	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современных методик оценки технического уровня автомобилей тракторов и транспортно-тяговых машин, способность оценить их технический уровень	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современных методик оценки технического уровня автомобилей тракторов и транспортно-тяговых машин, способность оценить их технический уровень, испытывает значительные затруднения при использовании имеющихся знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современных методик оценки технического уровня автомобилей тракторов и транспортно-тяговых машин, способность оценить их технический уровень, но допускают незначительные ошибки, неточности, затруднения при оценке их технического уровня	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современных методик оценки технического уровня автомобилей тракторов и транспортно-тяговых машин, способность оценить их технический уровень,, свободно оперирует приобретенными знаниями

уметь: -анализировать конструктивные качества и перспективы развития НТТС	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания в области постановки задач и проведения анализа конструктивных качеств и перспектив развития автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания в области постановки задач и проведения анализа конструктивных качеств и перспектив развития автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин. Допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания в области постановки задач и проведения анализа конструктивных качеств и перспектив развития автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания в области постановки задач и проведения анализа конструктивных качеств и перспектив развития автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, свободно оперирует приобретенными умениями.
владеть: -современными методами поиска и отбора научно – технической информации по НТТС - инженерной терминологией в области НТТС	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет инженерной терминологией и навыками поиска и отбора научно-технической информации в области автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин	Обучающийся в неполном объеме владеет инженерной терминологией и навыками поиска и отбора научно-технической информации в области автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при применении навыков.	Обучающийся владеет инженерной терминологией и частично навыками поиска и отбора научно-технической информации в области автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании навыков.	Обучающийся в полном объеме владеет инженерной терминологией и навыками поиска и отбора научно-технической информации в области автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин,, свободно применяет полученные навыки.

ПК-3 Способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации				
знать: • Особенности конструкции и расчета НТТС • Области применения результатов исследований в области НТТС	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: особенности конструкции и расчета автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин различного назначения, областей применения результатов исследований .	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: : особенности конструкции и расчета автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин различного назначения, областей применения результатов исследований . . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенности конструкции и расчета автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин различного назначения, областей применения результатов исследований . Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности конструкции и расчета автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин различного назначения, областей применения результатов исследований, свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: • Разрабатывать методики проведения исследований в области НТТС в том числе экспериментов с применением современных вычислительных средств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать методики проведения исследований автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, в том числе с применением современных вычислительных средств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать методики проведения исследований автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, в том числе с применением современных вычислительных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать методики проведения исследований автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, в том числе с применением современных вычислительных средств Умения освоены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать методики проведения исследований автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин, в том числе с применением

		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности,имеются затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	современных вычислительных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: • Навыками постановки задач и методиками теоретических и экспериментальных исследований в области НТТС • Теорией оценки достоверности получаемых результатов теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками постановки задач и методиками экспериментальных исследований автомобилей, тракторов, транспортно-тяговых машин различного назначения, теорией оценки достоверности получаемых результатов экспериментальных исследований.	Обучающийся в неполном объеме, владеет навыками постановки задач и методиками теоретических и экспериментальных исследований автомобилей, тракторов и транспортно-тяговых машин, теорией оценки достоверности получаемых результатов экспериментальных исследований, допускаются значительные ошибки,. обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками постановки задач и методиками теоретических и экспериментальных исследований автомобилей , тракторов и транспортно-тяговых машин, теорией оценки достоверности получаемых результатов экспериментальных исследований. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками постановки задач методиками теоретических и экспериментальных исследований автомобилей , тракторов и транспортно-тяговых машин, теорией оценки достоверности получаемых результатов экспериментальных исследований. свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: прием курсовой работы – зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения курсовой работы, предусмотренной учебным планом по данной дисциплине. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом опроса. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнена курсовая работа по индивидуальному заданию. аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, правильно отвечает на вопросы по содержанию курсовой работы. применяет их в нестандартных ситуациях.
Хорошо	Выполнена курсовая работа по индивидуальному заданию. аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями. При этом допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
Удовлетворительно	Выполнена курсовая работа по индивидуальному заданию. аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, частично владеет полученными знаниями, испытывает затруднение при объяснении некоторых выполненных расчетов
Неудовлетворительно	Выполнена курсовая работа по индивидуальному заданию. аспирант демонстрирует слабое знание при объяснении результатов выполненной работы, допустил серьезные ошибки при выполнении расчетов, демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

Форма аттестации: экзамен.

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 экзамену допускаются только аспиранты, выполнившие предусмотренную рабочей программой курсовую работу.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Аспирант 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. Аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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. Аспирант 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. Аспирант демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей,

Фонды оценочных средств представлены в приложениях 2 к Рабочей программе. Контрольные вопросы, включаемые в экзаменационные билеты, приведены в Приложении 4.

7. Курсовая работа

Курсовая работа – приложение 3 - состоит из тягового расчёта гусеничной транспортно-тяговой машины и выполняется аспирантами по индивидуальным заданиям с использованием соответствующей методики. Каждый аспирант защищает выполненную курсовую работу и по итогам защиты получает оценку. Оценка выполненной работы происходит в соответствии с показателями и критериями оценки компетенций. Лабораторный практикум приведен в Приложении 3.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1.Тракторы и автомобили: Учебник для аспирантов вузов обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / В.М. Шарипов, М.К. Бирюков, Ю.В. Дементьев и др.; Под общ. ред. В.М. Шарипова. - М.: Издательский дом "Спектр", 2010. - 351 с. http://window.edu.ru/resource/768/78768
. 2. Определение тягово-скоростных и топливно-экономических качеств автомобиля: Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине "Теория колёсных и гусеничных транспортно-тяговых машин" для аспирантов, обучающихся по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" / А.П. Парфенов, Ю.А. Феофанов. - М.: МГТУ "МАМИ", 2011. - 44 с.. http://window.edu.ru/resource/783/78783

б) дополнительная литература:

1. Парфенов А.П., Щетинин Ю.С. Тяговый расчет гусеничной транспортно-тяговой машины. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине "Теория колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин" для аспирантов специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение". - М.: МГТУ "МАМИ", 2002. - 75 с. http://window.edu.ru/resource/778/78778

9.Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные аудитории кафедры «Наземные транспортные средства» Н-203, Н-215, Н-416, оборудованные кодоскопом, экраном, компьютером с соответствующим программным обеспечением для демонстрации слайдов, презентаций и фильмов, проектором.

10. Методические рекомендации для самостоятельной работы аспирантов

Перед выполнением лабораторных работ необходима предварительная подготовка. Изучаются материалы лекций по данной теме и соответствующая литература.

11. Методические рекомендации для преподавателя

Темы задач, предлагаемых аспирантам для решения на лабораторных занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Теория колёсных и гусеничных машин»,
по направлению подготовки специалистов 15.06.01 «Машиностроение» (профиль подготовки «Колёсные и гусеничные машины»)
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы аспирантов					Формы аттестации	
			Л	ПЗ	ЛЗ	СР	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер	К/р	Э	З
1.Введение. Определение и классификация колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин (ТТМ)	5	9	2	2		6								
2.Эксплуатационные свойства колёсных и гусеничных-транспортно-тяговых машин.	5	9	-			8								
3.Внешние силы и моменты, действующие на колёсную и гусеничную ТТМ при прямолинейном ускоренном движении с прицепом на подъем	5	9	2	2		12								
4.Тягово-скоростные свойства и топливная экономичностьколесных и гусеничных ТТМ	5	9	8	2		31		+						
5.Тяговый расчет колесныхи гусеничных ТТМ.		10	10	2		18		+						
6. Тормозные свойства	5	10	2	-		11								

колесной и гусеничной ТТМ и поезда.														
7.Криволинейное движение (поворот) колесной и гусеничной ТТМ	5	11	10	3		16								
9.Движение по неровностям и колебания колёсной и гусеничной ТТМ	5	11	6	-		10								
10. Основы теории плавающих машин.	5	12	4	1		8								
Итого		4	12	12		120		1					+	

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛЗ –лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.06.01 Машиностроение
ОП (профиль): «Колёсные и гусеничные машины»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Наземные транспортные средства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ « Теория колёсных и гусеничных машин»

Состав:1. Показатель уровня сформированности компетенций

2. Перечень оценочных средств_____

_____

_____

Составитель:

к.т.н., проф. *Щетинин Ю.С.*

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Теория колёсных и гусеничных машин					
ФГОС ВО **15.06.01 Машиностроение**					
В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ОПК-2	. Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	**знать:** • Современные тенденции развития конструкций тягово-транспортных средств • Направления совершенствования агрегатов и систем автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин • Современные методики выбора оптимальных решений и применения математических моделей при проектировании **уметь:** • использовать знания при анализе существующих конструктивных схем автомобилей и тракторов • применять существующие математические модели для расчета характеристик автомобилей и тракторов **владеть:** • Навыками самостоятельного выбора оптимальных параметров и характеристик с учетом назначения автомобилей , тракторов, транспортно-тяговых машин	лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа	УО, РТ, ТЗ	**Базовый уровень** - способен определять общие требования к характеристикам автомобилей и тракторов в стандартных учебных ситуациях **Повышенный уровень** - способен решать творческие задачи

ПК-1	Спобность анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	**Знать:** Показатели, характеризующие технический уровень развития наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (НТТС) **уметь**: анализировать конструктивные качества и перспективы развития НТТС **- владеть:** -современными методами поиска и отбора научно – технической информации по НТТС - инженерной терминологией в области НТТС НТТС и решения научных задач	лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа	УО, РТ, ТЗ	**Базовый уровень:** Способен анализировать состояние и перспективы развития НТТС **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, предложения по усовершенствованию методики испытаний

ПК-3	Способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	**знать:** • Особенности конструкции и расчета НТТС • Области применения результатов исследований в области НТТС **уметь:** • Разрабатывать методики проведения исследований в области НТТС в том числе экспериментов с применением современных вычислительных средств **владеть:** • Навыками постановки задач и методиками теоретических и экспериментальных исследований в области НТТС • Теорией оценки достоверности получаемых результатов теоретических и экспериментальных исследований	лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа	УО, РТ, ТЗ	**Базовый уровень** - способен планировать и проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов **Повышенный уровень** - способен выполнять творческое задание

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

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Теория колесных и гусеничных машин»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
3	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов

6	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
7	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
8	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
9	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

10	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
11	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
12	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
13	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
14	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
15	Тренажер (Тр)	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных аспирантом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным	Комплект заданий для работы на тренажере
16	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе

Приложение 3

Лабораторный практикум

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1.	Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность колесных и гусеничных ТТМ Тяговый расчет колесных и гусеничных ТТМ	Расчет и построение графика внешней скоростной характеристики двигателя машины	1
2.		Построение графика тягового баланса машины	2
3.		Построение графика динамической характеристики машины	2
4.		Построение характеристики ускорений машины и графика величин, обратных ускорениям	2
5.		Построение характеристики разгона машины по пути	2
6.		Построение характеристики разгона машины по времени	2
7.		Построение графика баланса мощности двигателя машины	1

Приложение 4

Вопросы для выполнения курсовой работы и подготовки к экзаменам составлены по разделам дисциплины

1.Эксплуатационные качества колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин и показатели их оценки.
2. Особенности работы ДВС на транспортно-тяговой машине. Внешняя скоростная характеристика дизеля и дизеля постоянной мощности и их основные параметры.
3. Понятие об «идеальной» характеристике двигателя. Внешняя скоростная характеристика газотурбинного двигателя и возможность его применения на транспортно-тяговых машинах.
4. Понятие о свободной мощности. Общий КПД машины и его составляющие. КПД гусеницы и его зависимость от скорости движения

5.Внешние силы и моменты, действующие на ГМ при ее прямолинейном ускоренном движении на подъем с нагрузкой на крюке. Уравнение тягового баланса ГМ.
6. Внешние силы и моменты, действующие на КМ при ее ускоренном прямолинейном движении на подъём с прицепом. Дифференциальное уравнение движения машины.
7. Различные модели, описывающие процесс взаимодействия колеса или гусеницы с грунтом. Их преимущества и недостатки. Коэффициент сцепления колёсного и гусеничного движителей с поверхностью пути. Другие измерители тягово-сцепных свойств машины.
8. Динамическая характеристики машины и задачи, решаемые с её помощью. Динамический фактор.

9.Баланс мощности двигателя машины и определение его составляющих.
10. . Особенности расчета тягово-скоростных свойств машины с гидродинамической передачей.
11. Основные показатели оценки топливной экономичности транспортно-тяговых машин. Уравнение топливного баланса машины.
12. Тяговый расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин: задачи, исходные данные, порядок. Особенности тягового расчета машины с гидродинамической трансмиссией.
13. Тормозные свойства транспортно-тяговой машины и поезда. Критерии эффективности тормозной системы машины и поезда. Способы повышения эффективности торможения. Схема антиблокировочной системы КМ.
14. Основные способы поворота колёсной и гусеничной машины. Баланс мощности двигателя при повороте гусеничной машины. Понятие о рекуперации мощности при повороте гусеничной машины. . Поворачиваемость и устойчивость машин при повороте.
15. Основные виды колебаний машины и их характеристика. Показатели оценки плавности хода транспортно-тяговых машин и их определение.
16. Водоходные свойства машины. Условия плавучести, остойчивости, подвижности М на плаву.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 15.06.01 «Машиностроение», «Колесные и гусеничные машины».

Программу составил:

к.т.н., профессор /Щетинин Ю.С. /

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Наземные транспортные средства» 30 июня 2020 г., протокол №12.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент И.А. Смирнов