

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
_____/А.В. Еремин/
«23» апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Прикладная механика транспортно-технологических машин»

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль (специализация) «Сервис автомобилей и строительной техники»

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы _____/В.Л. Тюнин/

Заведующий кафедрой строительной техники
и инженерной механики имени
профессора Н.А. Ульянова _____/В.А. Жулай/

Руководитель ОПОП _____/Н.М. Волков /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями дисциплины «Прикладная механика транспортно-технологических машин» является: расширение и углубление знаний бакалаврами направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» в области механики транспортно-технологических машин, на примере землеройно-транспортных машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины бакалавр будет ознакомлен с новыми научными разработками в области прикладной механики функционирования землеройно-транспортных машин и их отдельных подсистем, что позволит глубже осознать сущность протекающих в них процессах. Он должен будет четче представлять себе физические законы, по которым функционируют эти машины. Теоретические положения иллюстрируются результатами экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика транспортно-технологических машин» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика транспортно-технологических машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

ПК-22 - готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-9	Знать основные принципы построения компоновочных схем транспортно-технологических машин
	Уметь в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирования транспортных и

ПК-22	транспортно-технологических процессов и их элементов
	Владеть основами расчёта транспортно-технологических машин
	Знать и проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства
	Уметь анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин
	Владеть инженерной терминологией в области эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная механика транспортно-технологических машин» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	99	99
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы процессов функционирования землеройно-транспортных машин (ЗТМ)	Процесс функционирования ЗТМ как техническая система «ЗТМ – грунт». Энергия – основа функционирования технической системы «ЗТМ – грунт». Законы механики – основа для описания	2	2	-	12	16

		процессов функционирования технической системы и ее элементов.					
2	Статика самоходной колесной ЗТМ	Анализ схем силовой загрузки самоходных колесных машин. Силовая загрузка ведущего и ведомого колес. Уточненная схема силовой загрузки самоходных ЗТМ для определения нормальных реакций опорной поверхности на ее колеса.	4	4	-	12	20
3	Феноменологическая модель процесса функционирования ЗТМ	Системный подход к процессу функционирования ЗТМ. Физическая основа функционирования технической системы «ЗТМ – грунт». Трансформация энергетического потока технической системы «ЗТМ – грунт». Показатели эффективности функционирования технической системы «ЗТМ – грунт».	2	2	-	12	16
4	Тяговый привод ЗТМ	Место тягового привода в системе «ЗТМ – грунт» и его структура. Динамическая оценка работы тягового привода ЗТМ. Вероятностная оценка работы тягового привода ЗТМ. Модели нагружения тягового привода ЗТМ.	4	4	4	12	24
5	Работа силовой установки ЗТМ	Функциональная схема дизельного двигателя. Физическая модель функционирования двигателя. Математические модели функционирования структурных элементов и двигателя в целом. Оценка эффективности функционирования двигателя.	4	4	4	12	24
6	Работа колесного движителя ЗТМ	Работа ведущего колеса ЗТМ. Работа двухосного колесного движителя с заблокированным приводом. Оптимизация работы движителя ЗТМ.	4	4	-	12	20
7	Работа передаточного механизма в тяговом приводе ЗТМ	Работа колесного движителя в передаточном механизме ЗТМ. Работа механической коробки передач в передаточном механизме ЗТМ. Работа гидромеханической коробки передач в передаточном механизме ЗТМ. Энергетика	4	4	4	12	24

		передаточного механизма ЗТМ.					
8	Процесс взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом	Особенности процесса взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом. Энергетика процесса взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом. Техническая производительность ЗТМ – результат процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом.	4	4	6	14	28
9	Оценка нагруженности элементов технической системы «ЗТМ – грунт» при передаче энергии	Анализ современного состояния проблемы. Единый энергетический поток – основа функционирования технической системы «ЗТМ – грунт» и его параметры. Энергетическая оценка нагруженности элементов технической системы «ЗТМ – грунт».	4	4	-	14	22
10	Управление процессом функционирования ЗТМ	Тяговый и мощностной балансы ЗТМ. Тяговая характеристика ЗТМ. Режимы функционирования ЗТМ. Анализ методов управления процессом функционирования ЗТМ. Критерии оптимальности и эффективности процесса функционирования ЗТМ. Математическая основа управления процессом функционирования ЗТМ. Автоматизация управления процессом функционирования ЗТМ.	4	4	-	14	22
Итого			36	36	18	99	189

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Изучение состава и структуры тягового привода ЗТМ	4
2	Изучение дизельной силовой установки и систем обеспечения её функционирования	4
3	Изучение типов передаточных механизмов в тяговом приводе ЗТМ (механические, гидромеханические и комбинированные)	4
4	Изучение процессов взаимодействия рабочих органов ЗТМ с грунтом (отвалный, дисковый, ковшовый)	6

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:
Землеройно-транспортные машины:

- автогрейдер класса 100;
- автогрейдер класса 160;
- автогрейдер класса 250;
- самоходный скрепер с вместимостью ковша 5 м^3 ;
- самоходный скрепер с вместимостью ковша 8 м^3 ;
- самоходный скрепер с вместимостью ковша 15 м^3 ;
- самоходный скрепер с вместимостью ковша 25 м^3

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Определение нормальных реакций на колёса машины,
- построение тяговой характеристики машины.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-9	Знать основные принципы построения компоновочных схем транспортно-технологических машин	Знает основные принципы построения компоновочных схем транспортно-технологических машин	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Умеет в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть основами расчёта транспортно-технологических машин	Владеет основами расчёта транспортно-технологических машин	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-22	Знать и проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства	Знает и проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь анализировать необходимую информацию,	Умеет анализировать необходимую	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин	информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инженерной терминологией в области эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин	Владеет инженерной терминологией в области эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-9	Знать основные принципы построения компоновочных схем транспортно-технологических машин	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть основами расчёта транспортно-технологических машин	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-22	Знать и проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

Уметь анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть инженерной терминологией в области эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Какая из перечисленных машин относится к землеройно-транспортной машине:
 - бетоносмеситель;
 - трактор;
 - автогрейдер;
 - кран.
- Что представляет собой разработка грунта ЗТМ:
 - работу ЗТМ,
 - процесс функционирования ЗТМ,
 - техническую систему «ЗТМ – грунт».
- Что лежит в основе методики определения нормальных реакций опорной поверхности на колеса ЗТМ:
 - силовой баланс машины,
 - мощностной баланс машины,
 - аксиомы статики твердого тела.
- Сколько преобразовательных стадий проходит энергетический процесс при разработке грунта ЗТМ:
 - одну,
 - две,
 - три.
- Какую функцию представляет собой энергетический показатель $\mathcal{E}_П$ в процессе функционирования технической системы «ЗТМ – грунт»:
 - мультипликативную,
 - аддитивную,
 - показательную,

- г) логарифмическую.
- 6. Какая ЗТМ имеет ковшовый рабочий орган:
 - а) бульдозер,
 - б) скрепер,
 - в) автогрейдер,
 - г) грейдер-элеватор.
- 7. Какой показатель тяговой характеристики ЗТМ непосредственно определяет ее производительность:
 - а) скорость движения машины,
 - б) тяговая мощность,
 - в) тяговый КПД,
 - г) коэффициент буксования.
- 8. Назовите главный параметр скрепера:
 - а) масса,
 - б) мощность двигателя,
 - в) вместимость ковша,
 - г) производительность.
- 9. Что означает в колесной формуле $A \times B \times B$ первая буква «А»:
 - а) общее число осей,
 - б) число осей с управляемыми колесами,
 - в) число ведущих осей.
- 10. Что является первичной задачей тягового расчета ЗТМ:
 - а) определение мощности силовой установки,
 - б) определение скорости движения,
 - в) определение общего сопротивления передвижению,
 - г) определение производительности.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Что служит физической основой функционирования ЗТМ:
 - а) машина,
 - б) энергия,
 - в) оператор.
- 2. Что является главной задачей статики ЗТМ:
 - а) определение мощности двигателя,
 - б) определение нормальных реакций опорной поверхности на колеса машины,
 - в) определение скорости движения машины,
 - г) определение силы тяги на рабочем органе.
- 3. Что представляет собой процесс разработки грунта ЗТМ:
 - а) энергетический процесс,
 - б) силовой баланс,
 - в) мощностной баланс.
- 4. Какие силовые действия характеризуют мощность:
 - а) в пространстве,
 - б) во времени,

- в) в пространстве и во времени.
5. Укажите эксплуатационный показатель работы ЗТМ:
- а) масса,
 - б) мощность двигателя,
 - в) производительность,
 - г) усилие на рабочем органе.
6. Как называется грунт, который содержит глинистых частиц от 10 до 30 %:
- а) глина,
 - б) суглинок,
 - в) супесь,
 - г) песок.
7. Назовите угол резания клина:
- а) угол между передней и задней гранями режущей кромками,
 - б) угол между задней гранью и касательной к траектории резания,
 - в) угол между передней гранью и касательной к траектории резания,
 - г) угол между передней гранью и нормалью к траектории резания.
8. Какой параметр является аргументом тяговой характеристики ЗТМ:
- а) сила тяги,
 - б) тяговая мощность,
 - в) скорость движения машины,
 - г) тяговый КПД.
9. Укажите оперативное воздействие на процессе копания грунта ЗТМ:
- а) величина подачи топлива в ДВС,
 - б) скорость движения машины,
 - в) толщина вырезаемой стружки грунта.
10. На каком режиме работы автогрейдер будет развивать максимальную техническую производительность:
- а) максимальной скорости движения,
 - б) максимального тягового КПД,
 - в) максимальной тяговой мощности,
 - г) максимальной мощности двигателя.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой вид энергии обеспечивает передвижение ЗТМ в процессе разработки грунта:
- а) механическая,
 - б) тепловая,
 - в) химическая,
 - г) электрическая.
2. Сколько стадий трансформации энергии проходит энергетический процесс при разработке грунта ЗТМ:
- а) две,
 - б) три,
 - в) четыре.

3. Что является надсистемным показателем эффективности функционирования технической системы «ЗТМ – грунт»:
- а) техническая производительность P_T ,
 - б) энергетический показатель $\Xi_P = P_T / (G_T)$,
 - в) тяговая мощность на рабочем органе $N_{T.Po}$,
 - г) мощность силовой установки ЗТМ $N_{дв.}$.
4. Какой показатель является первоосновой построения тяговой характеристики ЗТМ:
- а) тяговый КПД,
 - б) действительная скорость машины,
 - в) коэффициент буксования,
 - г) тяговая мощность.
5. Что относится к энергетическим требованиям к машине:
- а) коррозионная защита,
 - б) невысокая стоимость единицы продукции,
 - в) недефицитность применяемого вида энергоносителя,
 - г) ремонтпригодность).
6. Что является главным показателем в машинах преобразователях энергии:
- а) производительность,
 - б) КПД,
 - в) чувствительность,
 - г) безотказность действия.
7. Какой параметр является аргументом тяговой характеристики ЗТМ:
- а) тяговая мощность;
 - б) скорость движения машины;
 - в) тяговый КПД;
 - г) сила тяги.
8. Укажите эксплуатационный показатель машины:
- а) масса;
 - б) производительность;
 - в) мощность двигателя;
 - г) усилие на рабочем органе.
9. Каким параметром гидродинамического трансформатора определяется его прозрачность:
- а) коэффициентом трансформации,
 - б) коэффициентом крутящего момента насосного колеса,
 - в) коэффициентом полезного действия,
 - г) кинематическим передаточным отношением.
10. Какой показатель тяговой характеристики ЗТМ непосредственно определяет её производительность:
- а) скорость движения машины;
 - б) коэффициент буксования;
 - в) тяговая мощность;
 - г) тяговый КПД.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Поясните процесс функционирования землеройно-транспортной машины (ЗТМ) как техническая система «ЗТМ – грунт».
2. Какова основа функционирования технической системы «ЗТМ – грунт»?
3. Приведите законы механики – основа для описания процессов функционирования технической системы и ее элементов.
4. Какова главная задача статики самоходной колесной ЗТМ?
5. Опишите методику определения нормальных реакций опорной поверхности на колеса ЗТМ.
6. Какова силовая загрузка ведущих и ведомых колес ЗТМ?
7. Приведите физическую основу функционирования технической системы «ЗТМ – грунт».
8. Какова трансформация энергетического потока технической системы «ЗТМ – грунт»?
9. Приведите показатели эффективности функционирования технической системы «ЗТМ – грунт».
10. Поясните место тягового привода в системе «ЗТМ – грунт» и его структура.
11. Приведите функциональную схему дизельного двигателя.
12. Приведите математические модели функционирования структурных элементов и двигателя в целом.
13. Опишите работу ведущего колеса в тяговом приводе ЗТМ.
14. Опишите работу двухосного колесного движителя с блокированием приводом в тяговом приводе ЗТМ.
15. В чём заключается оптимизация работы движителя ЗТМ?
16. Энергетика передаточного механизма ЗТМ.
17. Особенности процесса взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом.
18. Энергетика процесса взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом.
19. Определение технической производительности ЗТМ как результата процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом.
20. Энергетическая оценка нагруженности элементов технической системы «ЗТМ – грунт».
21. Определение силового (тягового) баланса ЗТМ.
22. Определение мощностного баланса ЗТМ.
23. Построение тяговой характеристики ЗТМ.
24. Перечислите режимы функционирования ЗТМ в процессе копания грунта.
25. Перечислите методы управления процессом функционирования ЗТМ.
26. Определение критериев эффективности процесса функционирования ЗТМ.
27. Какова математическая основа управления процессом

функционирования ЗТМ.

28. Автоматизация управления процессом функционирования ЗТМ.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.

- У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:

- В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:

- У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.

4. Оценка «Отлично» ставится, если:

- У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

При проведении экзамена допускается замена одного из теоретических вопросов билета практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физические основы процессов функционирования землеройно-транспортных машин (ЗТМ)	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
2	Статика самоходной колесной ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
3	Феноменологическая модель процесса функционирования ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой

			работы, вопросы к экзамену
4	Тяговый привод ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
5	Работа силовой установки ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
6	Работа колесного движителя ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
7	Работа передаточного механизма в тяговом приводе ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
8	Процесс взаимодействия рабочего органа ЗТМ с грунтом	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
9	Оценка нагруженности элементов технической системы «ЗТМ – грунт» при передаче энергии	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену
10	Управление процессом функционирования ЗТМ	ПК-9, ПК-22	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, вопросы к экзамену

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Федоров, Ю. А. Строительная механика и металлические конструкции : Учебное пособие / Федоров Ю. А. - Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 196 с. - ISBN 978-5-88015-261-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20547.html>
2. Соколов, С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин: Учебник / Соколов С. А. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 422 с. - ISBN 978-5-7325-0969-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15913.html>
3. Щербакова, Ю. В. Теоретическая механика: Учебное пособие / Щербакова Ю. В. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/6345.html>
4. Прикладная и техническая механика : Лабораторный практикум / сост.: О. Л. Бережной, С. И. Гончаров. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 115 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28385.html>
5. Бузин Ю.М. Прикладная механика самоходных землеройно-транспортных машин: монография / Ю.М. Бузин, В.Л. Тюнин // ФГБОУ ВО «Воронеж. гос. техн. ун-т», - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. – 245 с.
6. Бузин Ю.М. Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов: курс лекций для магистрантов / Ю.М. Бузин; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2012. – 168 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
Лицензионное ПО:

LibreOffice

MicrosoftOfficeWord 2013/2007

MicrosoftOfficeExcel 2013/2007

ABBYY FineReader 9.0

Photoshop Extended CS6 13.0 MLP

Acrobat Professional 11.0 MLP

CorelDRAW Graphics Suite X6

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ""

Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет""

APM WinMachine v. 9.4

7zip

AdobeAcrobatReader

MozillaFirefox

Компас-3D Viewer

КОМПАС 3D

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://transport.ru/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лабораторных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран. Для обеспечения лабораторных занятий используются компьютеры (9 шт.) на базе Pentium-630 со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены:

- читальный зал библиотеки ВГТУ с 30 компьютерами, имеющими выход в сеть Интернета и доступ к электронно-библиотечной системе;
- аудитории №№ 1013, 1017, 1306а, 1313 и 1316, закрепленные за кафедрой;
- бизнес-инкубатор ВГТУ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прикладная механика транспортно-технологических машин» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета тяговой характеристики транспортно-технологических машин. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с

занятие	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	