

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИИД
А. А. Артемьев
« 09 » 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины образовательной части блока дисциплин
**«Наземные транспортно-технологические средства и
комплексы»**

Научная специальность подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре
**2.5.11. Наземные, транспортно-технологические средства и
комплексы**

Форма обучения – очная

Машиностроительный факультет.
Кафедра «Строительные и дорожные машины и оборудование»
Семестры 6, 7.

Тверь 2022

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. кафедрой СДМО  - А.В. Кондратьев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СДМО
«10» августа 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  А.В. Кондратьев

Согласовано
Начальник отдела аспирантуры
и докторантуры  О.И. Туманова

Начальник отдела комплектования
зональной научной библиотеки  О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы» является изучение теоретических и практических вопросов, связанных с этапами постановки моделирования работы машин и оборудования, проведения их испытаний, оценки эксплуатационных показателей и применимостью этих знаний на практике для решения научных и технических задач

Задачами дисциплины являются:

- развитие практических навыков в проведении исследований по модернизации технологического оборудования наземных транспортно-технологических средств и комплексов;
- формирование навыков проектирования и расчета новых, более современных дорожных машин с максимальным использованием унифицированных узлов и механизмов;
- прогнозирование основных направлений совершенствования конструкций дорожных машин.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Наземные, транспортно-технологические средства и комплексы» относится к Компоненту 1 ОП ВО «Научный компонент» в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 23.11.2021 № 65943);

Промежуточная аттестация осуществляется в 6 и 7 семестрах.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Планируемые результаты обучения

3.1 Компетенции, закрепленные в ОХОП:

ОК-5: готов к проведению научных исследований по научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается диссертация.

3.2. Показатели достижения компетенций:

Знать:

31. Основные положения дисциплины «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

Уметь:

Самостоятельная работа обучающихся (всего)		40
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- подготовка презентации;		15
- составление текста доклада;		15
- подготовка к выступлению на семинаре		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36
Практическая подготовка (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура промежуточной аттестации

Таблица 2. Модули, трудоемкость в часах и виды учебной работы

Семестр 6

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Теория резания и копания грунтов	36	8	8	-	20
2	Теория и основы проектирования землеройно-транспортных машин	36	8	8	-	20
Всего		72	16	16	-	40

Семестр 7

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
3	Энергетические установки мобильных машин и оборудования	36	8	8	-	20
4	Машины и оборудование для добычи и переработки нерудных строительных материалов	36+36 (экз)	8	8	-	20
Всего		108	-	16	-	40

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Теория резания и копания грунтов

Грунт как объект разработки для землеройных машин: физико-механические свойства грунтов и прочностные характеристики. Теоретические и механические модели грунтов. Дорожная

классификация грунтов. Приборы для определения физико-механических и прочностных характеристик грунтов в дорожном строительстве. Методики использования портативных приборов для контроля свойств грунтовых материалов.

Классификация рабочих органов машин для разработки грунтов. Теория резания и копания грунтов. Параметры идеального и реального клина. Сопротивления резанию и копанию грунта. Методики определения касательных сопротивлений копанию грунта (Горячкин В.П. - для плуга; Домбровский Н.Г., Ветров Ю.А., Зеленин А.Н., Баловнев В.И. – для рабочих органов строительных машин). Теоретические и эмпирические зависимости сопротивлений на рабочем оборудовании землеройных машин. Влияние конструктивных и кинематических параметров рабочего оборудования на сопротивление грунта копанию.

МОДУЛЬ 2. Теория и основы проектирования землеройно-транспортных машин

Теория рабочего процесса землеройно-транспортных машин. Виды рабочего оборудования и классификация землеройно-транспортных машин. Тяговый и мощностной баланс землеройно-транспортных машин.

Бульдозеры: назначение, классификация и основные параметры. Особенности тягового расчета. Основы проектирования и прочностного расчета бульдозерного оборудования. Определение производительности.

Скреперы: назначение, классификация и основные параметры. Тяговый расчет. Основы проектирования ковша скрепера и расчет элементов рабочего оборудования. Определение производительности.

Автогрейдеры: назначение, классификация и основные параметры. Особенности тягового расчета. Основы проектирования и расчета рабочего оборудования. Определение производительности.

МОДУЛЬ 3. Энергетические установки мобильных машин и оборудования

Комбинированные энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования. Устройства для передачи мощности двигателя потребителям. Компоновка двигателя с гидрообъемным насосом; схемы гидрообъемных трансмиссий и параметры агрегатов. Тяговая характеристика машин с гидрообъемной трансмиссией. Преимущества и недостатки электрических трансмиссий. Компоновка двигателя с генератором электрического тока. Параметры и схемы электрических трансмиссий. Тяговая характеристика машин с электрической трансмиссией.

МОДУЛЬ 4. Машины и оборудование для добычи и переработки нерудных строительных материалов

Машины для добычи каменных материалов в карьерах: бурильные

установки, пескомойки и гравиемойки.

Дробильное оборудование для получения щебня. Классификация, конструкции, основные параметры, производительность, мощность привода дробилок. Помольное оборудование – классификация, конструктивные особенности работы, производительность, мощность привода.

Классификация машин и оборудования для сортировки. Вибрационные, барабанные и валковые грохоты: основные параметры, производительность, эффективность грохочения.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Изучение методик для определения свойств грунтовых и каменных материалов.	Определение физико-механических свойств грунтовых и каменных смесей	8
Модуль 2 Цель: Исследование конструктивных параметров рабочих органов землеройно-транспортных машин.	Установление зависимостей влияния конструктивных параметров на результативность работы машин	8
Модуль 3 Цель: Овладение методикой расчета энергетических установок наземных транспортно-технологических средств	Тепловые расчёты ДВС и построение индикаторной диаграммы	8
Модуль 4 Цель: Изучение влияния параметров технологического оборудования на эффективность процессов обработки нерудных строительных материалов	Подготовка и опубликование научных статей	8

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в

подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости.

Обучающийся должен быть готов к ответу на сформулированные преподавателем и другими обучающимися вопросы по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение представления результатов интеллектуальной деятельности

7.1. Основная литература

1. Шестопапов, К.К. Строительные и дорожные машины : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / К.К. Шестопапов. - Москва : Академия, 2008. - 384 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 381 - 382. - Сервер. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4208-4 : 423 p. 50 к. - (ID=73547-72)
2. Машины для земляных работ : [учебник для вузов по спец. "Строит. и дор. машины и оборуд." / Н.Г. Гаркави [и др.]; под общ. ред. Н.Г. Гаркави. - М. : Высшая школа, 1982. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 331 . - - Текст : непосредственный. - 90 к. - (ID=74173-38)
3. Доценко, А.И. Строительные машины и основы автоматизации : учебник для вузов по напр. "Строительство" и спец. "Гор. стр-во и хоз-во" / А.И. Доценко. - Москва : Высшая школа, 1995. - 400 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003312-0. - ISBN 5-06-003312-0 : 18 p. 80 к. - (ID=5716-18)
4. Степыгин, В.И. Проектирование подъемно-транспортных установок: учеб. пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / В.И. Степыгин, Е.Д. Чертов, С.А. Елфимов. - Москва: Машиностроение, 2005. - 288 с.: ил. - (Для вузов). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-217-03274-X: 298 p. 30 к. - (ID=59601-116)
5. Ерофеев В.Л. Теплотехника : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 : Энергетическое использование теплоты / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхина, П.Д. Семенов; под редакцией: В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-01850-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/490569> . - (ID=74841-0)
6. Двигатели внутреннего сгорания : учебник для студ. вузов по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" : в 3 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 1 : Теория рабочих процессов / В.Н. Луканин [и др.]; под ред.: В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова. - 3-е изд. ; перераб. и испр. - Москва : Высшая школа, 2007. - 479 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-06-004142-2 (Кн. 1) : 507 p. 10 к. - (ID=64404-25)
7. Машины для содержания и ремонта городских и автомобильных дорог : учеб. пособие для вузов по спец. "Подъем.-транспорт., строит., дор. машины и оборудование", напр. подготовки "Транспорт. машины и транспорт.-технолог. комплексы" : в составе учебно-методического комплекса / В.И.

8. Баловнев [и др.]; под ред. В.И. Баловнева. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва ; Омск : [Омский дом печати], 2005. - 768 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-86849-018-5 : 675 p. - (ID=58523-28)
9. Добронравов, С.С. Строительные машины и основы автоматизации : учебник для строит. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / С.С. Добронравов, В.Г. Дронов. - 2-е изд. ; стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 575 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 573. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003857-2 : 397 p. 10 к. - (ID=77588-58)
10. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств : учебник : в 2 частях. Часть 2 : Организация эксплуатации и производственно-техническая база сервиса наземных транспортно-технологических средств / Самарский государственный университет путей сообщения ; составители: А.Г. Жданов [и др.]. - Самара : Самарский государственный университет путей сообщения, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145833> . - (ID=152193-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Зеленин, А.Н. Машины для земляных работ : основы теории разрушения грунтов, моделирование процессов, прогнозирование параметров : учеб. пособие для студ. вузов / А.Н. Зеленин. - Москва : Машиностроение, 1975. - 422 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 58 к. - (ID=110921-32)
2. Дорожные машины : учебник для спец. "Строит. и дор. машины и оборудование" вузов. Ч. 1 : Машины для земляных работ. [Теория и расчет] / К.А. Артемьев, А.А. Бромберг, д.]. [и. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Машиностроение, 1972. - 504 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 33 к. - (ID=87496-44)
3. Тайц В.Г. Технология машиностроения и производство подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : учеб. пособие для вузов по спец. "Подъемно-трансп., строит., дорож. машины и оборудование" / В.Г. Тайц, В.И. Гуляев. - М. : Академия, 2007. - 365 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр. : с. 360. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-2513-1 : 449 p. 10 к. - (ID=66265-30)
4. Чернилевский Д.В. Детали машин : проектирование приводов технол. оборудования : учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. - 2-е изд. ; испр. - Москва : Машиностроение, 2002. - 558 с. : ил. - Библиогр. : с. 555 - 556. - ISBN 5-217-03124-7 : 248 p. - (ID=11181-15)
5. Гусаров, В.В. Динамика двигателей: уравнивание поршневых двигателей : учебное пособие для вузов / В.В. Гусаров. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-11909-1. - URL: <https://urait.ru/book/dinamika-dvigatelay-uravnoveshivanie-porshnevyyh-dvigatelay-496022> . - (ID=135652-0)

6. Раннев, А.В. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин : учебник для нач. проф. образования / А.В. Раннев, М.Д. Полосин. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2003. - 482 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр. : с. 477 - 478 . - ISBN 5-7695-1563-5 : 189 р. 05 к. - (ID=15757-38)
7. Баловнев, В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины (определение параметров и выбор) : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Баловнев. - Омск ; Москва : Омский дом печати, 2006. - 319 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7962-0083-6 : 700 р. - (ID=61572-10)

7.3. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

8. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории кафедры СДМО оснащены необходимым испытательным оборудованием. Рабочие места соответствуют нормам охраны труда и безопасности.

Характеристика приборной (инструментальной) базы кафедры СДМО

№ п/п	Наименование комплекса, стенда, установки	Дата изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Страна-производитель	Назначение
1	Ваттметр цифровой РХ 120	2013	2014	Франция	Измерение электрической мощности
2	Частотный преобразователь F1500-G0055T3B	2010	2010	Бельгия	Регулирование частоты вращения приводных механизмов

3	Частотный преобразователь Toshiba VFS11-4075PL	2011	2011	Китай	Регулирование частоты вращения приводных механизмов
4	Тахометр цифровой DT-2236	2009	2009	Китай	Определение скорости вращения валов и других рабочих элементов
5	Электронные весы	2009	2009	Россия	Взвешивание различных фракций материала
6	Виброплощадка с комплектом сит	2018	2023		Классификация сортируемых материалов
7	Стенд валкового сепаратора (грохота) с подвижными фартуками	2012	2012	Россия	Обоснование рациональных кинематических и конструктивных параметров сортировки, обеспечивающей эффективное разделение сыпучего материала
8	Стенд желобообразного валкового сепаратора (грохота) с активным интенсификатором	2005	2005	Россия	Обоснование рациональных кинематических и конструктивных параметров сортировки, обеспечивающей эффективное разделение сыпучего материала

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем: по результатам текущего контроля успеваемости обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: подготовка научной публикации, отправка на рассмотрение (опубликование), представление результатов научных экспериментов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Уровни сформированности содержания компетенций и показатели уровней сформированности компетенций в баллах:

Таблица 4. Уровни и показатели уровней сформированности компетенций.

Порядковый номер компетенции	Коды содержания компетенций	Порядковые номера модулей	Уровни сформированности содержания компетенции	Баллы по шкале уровня
1	31	М1, М2	Ниже базового	0
			Базовый	1
			Повышенный	2
1	У1	М2, М3	Отсутствие умения	0
			Наличие умения	1
1	В1	М1, М2, М3, М4	Отсутствие владения	0
			Наличие владения	2

3. Виды критериев уровня сформированности компетенций:

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «владеть» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 2 балла.

4. Вид экзамена – устный экзамен.

5. Форма экзаменационного билета.

Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены; верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

7. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после ответа на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Научная специальность 2.5.11. Наземные, транспортно-технологические
средства и комплексы

Кафедра строительных и дорожных машин и оборудования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Обосновать выбор геометрических параметров основного отвала автогрейдера.
2. Тяговый расчет бульдозера.
3. Способы грохочения каменных материалов, определение эффективности грохочения.