

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 03 июня _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.02.06 Конструирование и расчет наземных транспортно-
технологических машин**

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план g230402_26_АиАХ.plx

Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Реферат 2, Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	26	26	26	26
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., ст. преп., Камнев А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
утвержденного приказом ректора от 04.02.2026 №70.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 10.04.2026 № 9

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. _____ протокол от 22.04.2026 № 6

Ответственный за реализацию ОПОП _____ В.В. Мазур

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 9 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся системы теоретических знаний, практических умений и компетенций в области инженерного конструирования, прочностных и надёжностных расчетов, а также оптимизации конструктивных параметров наземных транспортно-технологических машин с использованием современных методов проектирования, включая компьютерное моделирование (CAD/CAE).
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.02.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Эксплуатационные свойства автомобилей	
2.1.2	Конструкция автомобилей	
2.1.3	Ознакомительная практика	
2.1.4	Система автоматизированного проектирования в автомобилестроении	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Мехатронные системы автомобилей	
2.2.2	Типаж и эксплуатация технологического оборудования	
2.2.3	Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин	
2.2.4	Особенности эксплуатации автомобилей в условиях Сибири и Крайнего Севера	
2.2.5	Техническая диагностика автомобилей	
2.2.6	Техническая эксплуатация автомобилей	
2.2.7	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники;

ОПК-1.1: Ставит научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений

Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; подходы к постановке научно-технических задач в профессиональной области

Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; выделять и формулировать научно-техническую задачу

Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; постановки инженерной проблемы

ОПК-1.2: Формирует возможные варианты решения научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; варианты решения научно-технических задач и критерии их выбора

Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; формировать и обосновывать варианты инженерных решений

Владеть навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; обоснования технического решения

ОПК-4: Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;

ОПК-4.1: Планирует научно-исследовательскую деятельность, включающую постановку сложного эксперимента, при решении инженерных и научно-технических задач

Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; методы планирования научно-исследовательской деятельности

Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; разрабатывать план исследования или расчётно-проектной работы

Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; планирования НИР

ОПК-4.2: Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач

Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; принципы организации самостоятельной и коллективной исследовательской деятельности

Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; организовывать индивидуальную и групповую исследовательскую работу								
Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; координации исследовательской деятельности								
ОПК-4.3: Демонстрирует критическую оценку и интерпретацию результатов научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач								
Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; подходы к критической оценке и интерпретации результатов исследования								
Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; анализировать и интерпретировать полученные результаты								
Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; экспертной оценки результатов исследования								
ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;								
ОПК-5.1: Применяет инструментальный формализации инженерных и научно-технических задач при расчете, моделировании и проектировании технических систем и технологических процессов								
Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; инструментальный формализации инженерных и научно-технических задач								
Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; формализовать инженерную задачу для её расчёта и моделирования								
Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; построения формализованной модели								
ОПК-5.2: Использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических систем и технологических процессов								
Знать: методы инженерного расчёта и конструирования, этапы проектирования НТТМ, методы формализации задач; возможности прикладного программного обеспечения для расчёта, моделирования и проектирования								
Уметь: ставить и решать расчётно-конструкторские задачи, использовать прикладные программы, критически оценивать результаты; использовать специализированное ПО для инженерных задач								
Владеть: навыками расчёта элементов конструкции, проектирования узлов, применения CAD/CAE-инструментов; применения прикладных программных средств								
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Методология конструирования и расчёт нагрузочных режимов						
1.1	Лек	Современные методы конструирования НТТМ	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1	2	Лекция-беседа
1.2	Лек	Расчёт нагрузочных режимов и параметров машин	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.3	Пр	Анализ нагрузочных режимов работы трансмиссии	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1	6	Традиционная репродуктивная технология
1.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	2	25	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Прочностные расчёты и надёжность						

2.1	Лек	Инженерные методы расчёта на прочность и жёсткость	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
2.2	Лек	Расчётная надёжность и долговечность деталей	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
2.3	Пр	Расчёт вала на статическую и усталостную прочность	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	4	Традиционная репродуктивная технология
2.4	Пр	Расчёт подшипников качения на заданный ресурс	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	4	Традиционная репродуктивная технология
2.5	Пр	Проектирование шлицевого и шпоночного соединений	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
2.6	Ср	Подготовка к практическим занятиям	2	25	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
2.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел	Раздел 3. Проектирование трансмиссий, ходовой части и систем управления						
3.1	Лек	Проектирование трансмиссий НТТМ	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	2	Лекция-беседа
3.2	Лек	Проектирование ходовой части и систем управления	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.3	Пр	Проектировочный расчёт цилиндрической зубчатой передачи	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.4	Пр	Выбор и обоснование параметров подвески	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	2	23	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

3.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел	Раздел 4. Компьютерное проектирование, оптимизация и управление качеством						
4.1	Лек	Компьютерное проектирование (САПР) и инженерный анализ	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	2	Лекция-беседа
4.2	Лек	Оптимизация и управление качеством при проектировании НТТМ	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
4.3	Пр	Параметрическая оптимизация узла трансмиссии	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	6	Традиционная репродуктивная технология
4.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	2	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
4.5	Реф	Выполнение реферата	2	13	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
4.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. Современные методы конструирования наземных транспортно-технологических машин: унификация, агрегатирование и модульность.
2. Анализ нагрузочных режимов и методы приведения эксплуатационных нагрузок к расчетным эквивалентным при проектировании НТТМ.
3. Сравнительный анализ инженерных методов расчета на прочность и жесткость несущих металлоконструкций (рамы, платформы, стрелы).
4. Расчетная надежность и долговечность деталей НТТМ: статистические критерии, кривые усталости, прогнозирование ресурса.
5. Методы расчета резьбовых, сварных и прессовых соединений на прочность и надежность в конструкциях НТТМ.
6. Особенности проектирования и расчета механических трансмиссий колесных и гусеничных машин (выбор передаточных чисел, расчет валов и подшипников).
7. Проектирование and расчет гидрообъемных трансмиссий наземных транспортно-технологических машин.
8. Современные подходы к расчету зубчатых передач на контактную и изгибную прочность с учетом смазки и теплового режима.
9. Проектирование ходовой части: сравнительный анализ зависимых и независимых подвесок, расчет упругих элементов и амортизаторов.
10. Расчет и конструирование рулевых управлений колесных машин с различными усилителями (гидравлическими, электрическими).
11. Проектирование тормозных систем НТТМ: расчет тормозных моментов, распределение усилий, тепловые режимы.
12. Анализ методов расчета карданных передач на прочность и критическую частоту вращения.
13. Применение метода конечных элементов для прочностного анализа деталей и узлов НТТМ (обзор CAE-систем и примеры).
14. Параметрическая оптимизация узлов трансмиссии (на примере редуктора или коробки передач): постановка задачи, целевые функции, ограничения.
15. Функционально-стоимостной анализ при конструировании НТТМ: способы снижения массы и стоимости без потери качества.
16. Особенности конструирования и расчета рам и несущих кузовов автомобилей высокой проходимости (грузоподъемность, жесткость, усталостная прочность).
17. Методы прогнозирования ресурса подшипников качения с учетом реальных спектров нагружения и качества смазки.
18. Сравнительный анализ альтернативных материалов (высокопрочные стали, алюминиевые и композитные сплавы) при проектировании деталей НТТМ.
19. Системы автоматизированного проектирования (CAD) в конструировании НТТМ: обзор, интеграция с расчетными модулями, эффективность.
20. Управление качеством на этапе проектирования НТТМ: стандарты ISO 9001, QFD, FMEA-анализ конструкций.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по практическим работам, реферат, экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Силаев Г. В.	Конструкция автомобилей и тракторов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/561511

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Сафиуллин Р. Н., Керимов М. А., Валеев Д. Х.	Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/113915

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Волков В. С.	Конструкция автомобиля: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564242

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level		
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level		
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC		
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 9 шт; - монитор LCD 19 MSI – 8 шт; - лазерный проектор Optoma HZ146X-W; Дополнительно: -Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
УМ-7	Лаборатория контроля технического состояния транспортных средств	Основное оборудование: - измеритель параметров света фар ИПФ-01; - дефектоскоп вихретоковый для проверки подлинности маркировки агрегатов «Ванга»; - линейка телескопическая измерительная МБ170/Н для измерения повреждений кузова; - прибор для проверки эффективности тормозной системы а/м «Эффект»; - система контроля геометрии кузова Siver Data; - стенд мощностной для легковых автомобилей Dynatest Pro 2x260kW; - тестер ДСТ-10Н-КФ; - течеискатель-сигнализатор горючих газов ФП-12; - комплект диагностического оборудования для технического осмотра; - стационарный компрессор СБ4/С-100.LB75. Дополнительно: -меловая доска/ маркерная доска –0 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	
УМ-6	Лаборатория конструкций и испытаний двигателей внутреннего сгорания	Основное оборудование: - системный блок i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1шт; - монитор Philips 233V5Q – 1шт; - установка для проверки свечей зажигания SL-100 – 1шт; - стенд поворотный для разборки сборки ДВС – 2 шт; - двигатель ВАЗ-2106 с нагрузочным устройством – 1шт; - стенд для разборки сборки УКБ-2473 ВАЗ-2108; - стенд для разборки сборки УКБ-3-235 ГАЗ-53; Дополнительно: -меловая доска – 1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 10 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	
2321	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD 690G, mANX HDD Seagate 250Gb, DIMM 2*512Mb, DVDRV,FDD,– 1 шт; - монитор LCD 19 Samsung 943 – 1 шт. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель:	

		- комплект мебели (посадочных мест) – 18 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
1. Общие положения 1.1. Дисциплина направлена на формирование компетенций в области проектирования, прочностных и надежностных расчетов узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических машин (НТТМ). 1.2. Освоение дисциплины требует сочетания аудиторной (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы (изучение литературы, выполнение расчетов, подготовка реферата). 1.3. Для успешного освоения необходимо владение базовыми знаниями по сопротивлению материалов, деталям машин, теории механизмов и машин, а также основами компьютерного моделирования (на уровне пользователя CAD/CAE-систем). 2. Работа с лекционным материалом 2.1. Лекции (8 тем по 2 часа) охватывают теоретические основы конструирования и расчета. Рекомендуется: - предварительное ознакомление с темой по учебникам (см. раздел 7); - в ходе лекции кратко записывать основные определения, формулы, схемы и выводы; - фиксировать вопросы, возникающие по ходу лекции, для уточнения на практическом занятии или консультации. 2.2. После лекции необходимо: - повторить материал, восстановив логику изложения; - выполнить упражнения для самопроверки (например, вывести формулу для эквивалентного момента, нарисовать эпюру нагружения вала); - при наличии ссылок на ГОСТ или нормативные документы – ознакомиться с ними выборочно. 3. Подготовка и участие в практических занятиях 3.1. Практические занятия (6–8 занятий по 3 часа) предназначены для закрепления теории через решение расчетных задач. Каждому занятию предшествует домашняя подготовка: - повторение соответствующего лекционного материала; - изучение методических указаний к конкретной работе (выдаются преподавателем); - подготовка бланков для расчетов (таблиц, эскизов) и необходимых справочных данных (коэффициентов запаса, допускаемых напряжений). 3.2. В ходе практического занятия: - внимательно разберите пример решения, приводимый преподавателем; - выполняйте расчеты поэтапно, комментируя каждый шаг; - используйте табличные процессоры (Excel) или программы (Python, MATLAB) для автоматизации тяжелых вычислений – это ускорит выполнение и повысит точность; - полученные результаты оформляйте в отчет (схемы, эпюры, таблицы, выводы). 3.3. Защита практической работы производится после оформления отчета. Будьте готовы объяснить выбор расчетных схем, источники данных и интерпретацию результатов. 4. Самостоятельная работа и выполнение реферата 4.1. Самостоятельная работа включает: - изучение дополнительной литературы и нормативных документов (ГОСТы, ЕСКД); - освоение основ работы в CAD-системе (например, Kompas-3D, SolidWorks) и CAE-пакете (ANSYS, SolidWorks Simulation); - выполнение домашних расчетных заданий (если предусмотрено). 4.2. Реферат – одна из форм контроля (20 тем, выбирается с учетом научных интересов). Рекомендации: - объем 15–20 страниц, шрифт 14, интервал 1,5, поля 25/20/20/20 мм; - структура: введение (актуальность, цель), основной текст (2–3 главы: анализ, методы, примеры или расчеты), заключение, список литературы (15–20 источников); - в реферате обязательны ссылки на использованные источники, а также собственные комментарии и сопоставление различных подходов; - для тем, связанных с расчетом (например, расчет зубчатой передачи), включите один–два иллюстративных примера с цифрами; - защита реферата проходит в виде краткого доклада (5–7 минут) и ответов на вопросы.			