

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Авторы Ибрагимов Махмут Ахматович, к.т.н., доцент
Капустина Елена Петровна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы механики тягового подвижного состава

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Электрический транспорт железных дорог</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 9 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы механики тягового подвижного состава» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний методов определения внутренних усилий в элементах плоских и пространственных стержневых систем; методов определения усилий в фермах; приемов определения перемещений в плоских и пространственных стержневых системах; способов определения перемещений с помощью алгебры матриц; основных положений расчета статически неопределимых систем методом сил; основных положений расчета статически неопределимых систем методом перемещений;
- умений исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем; строить эпюры силовых факторов; использовать теорию матриц для расчета статически определимых рам; определять внутренние усилия в простых фермах; решать задачи по определению внутренних усилий в статически неопределимых рамах методом сил; использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений;
- навыков расчета балок, плоских ферм, плоских и пространственных рам на изгиб и кручение; определения перемещений в плоских и пространственных упругих системах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы механики тягового подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Сопротивление материалов:

Знания: основных методов определения напряжений и деформаций в стержневых моделях конструкций

Умения: строить эпюры внутренних силовых факторов при различных случаях нагружения стержня.

Навыки: составления расчетных схем при пространственном нагружении.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Технология производства и ремонта тягового подвижного состава

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-56 Способен анализировать и рассчитывать детали узлов, в том числе с применением современных компьютерных технологий, анализировать причины возникновения неисправностей и разрабатывать проекты модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов	ПКС-56.1 Знать конструкцию электроподвижного состава ПКС-56.2 Уметь распознавать причины возникновения неисправностей электроподвижного состава при помощи средств и методов технической диагностики ПКС-56.3 Осуществлять модернизацию отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	24	24,35
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	183	183
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Раздел 1 Раздел 1 Особенности конструкции экипажной части подвижного состава Особенности конструкции экипажной части подвижного состава и их учет при расчетах на прочность. Нагрузки воспринимаемые основными узлами и деталями экипажной части.	2		2			30	34	
2	4	Раздел 2 Раздел 2. Способы определения напряжений в элементах конструкций Расчетная модель, методы ее составления и способы решения поставленной задачи.	2		2			28	32	
3	4	Раздел 3 Раздел 3. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава для статически определимых систем Разработка модели конструкции, составление уравнений и расчет	3		1			30	34	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		напряженного состояния.							
4	4	Раздел 4 Раздел 4. Статически неопределимые системы. Узлы локомотива, представляющие собой статически неопределимые системы. Методика решения подобных задач. Метод сил, метод перемещений.	3		1		30	34	
5	4	Раздел 5 Раздел 5. Понятие усталости. Характеристики усталостной прочности. Запасы усталостной прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях.	3		1		31	35	
6	4	Раздел 6 Раздел 6. Тяговый привод локомотива. Особенности конструкции. Расчет на прочность деталей привода.	3		1		34	38	
7	4	Экзамен						9	КП, ЭК
8		Всего:	16		8		183	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 1 Особенности конструкции экипажной части подвижного состава	Расчет рамы тележки Составление расчетной схемы, расчет параметров опасного сечения. Расчет напряжений опасного сечения. Оценка запаса прочности.	2
2	4	Раздел 2. Способы определения напряжений в элементах конструкций	Расчет на прочность статически неопределимой системы Расчет на прочность статически неопределимой конструкции методом сил	2
3	4	Раздел 3. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава для статически определимых систем	Расчет на прочность пружины второй ступени подвешивания локомотива Разработка модели пружины для условий комбинированного нагружения. Расчет напряжений. Оценка запасов прочности.	1
4	4	Раздел 4. Статически неопределимые системы.	Расчет на прочность листовой рессоры. Расчетная модель, расчет усилий действующих на каждый лист рессоры, оценка запаса прочности.	1
5	4	Раздел 5. Понятие усталости.	Расчет на прочность осикоколевой пары. Расчетная модель нагружения, определение действующих усилий, расчет напряжений в опасном сечении, оценка запаса прочности.	1
6	4	Раздел 6. Тяговый привод локомотива.	Экспериментальные исследования усталостной прочности деталей локомотива. Оборудование, используемое для проведения усталостных испытаний, регулировка режимов нагружения, оценка полученных результатов испытаний.	1
ВСЕГО:				8 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект по курсу « Основы механики ТПС».

В программе дисциплины заложено выполнение курсовой работы. Основной целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при проведении аудиторных занятий, при выполнении расчетов конкретных примеров по оценке прочности конструкции тягового подвижного состава.

В предлагаемой работе необходимо рассмотреть и проанализировать условия работы предложенной конструкции тележки тягового подвижного состава и выполнить следующие вычисления:

- составить расчетную схему рамы тележки,
- рассчитать характеристики опасного сечения боковины рамы тележки,
- вычислить силовые факторы действующие на конструкцию,
- рассчитать напряжения в опасном сечении боковины рамы от действующих внешних

силовых факторов,

- определить запас прочности конструкции,

-рассчитать, согласно варианта задания, листовую рессору или винтовую пружину применительно к условиям нагружения заданной тележки.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Практические занятия и лабораторные работы

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 1 Особенности конструкции экипажной части подвижного состава	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом.	30
2	4	Раздел 2. Способы определения напряжений в элементах конструкций	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом.	28
3	4	Раздел 3. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава для статически определимых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом.	30
4	4	Раздел 4. Статически неопределимые системы.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом.	30
5	4	Раздел 5. Понятие усталости.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом.	31
6	4	Раздел 6. Тяговый привод локомотива.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой.	34
ВСЕГО:				183

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Механическая часть тягового подвижного состава: Учебник для вузов ж.д. транспорта	Под ред. Бирюкова И.В.	Репр. изд. М. Альянс, 2013 библиотека МИИТа	Все разделы
2	Теория и конструкция локомотивов	под ред. Г.С.Михальченко	М.:Маршрут, 2006 Библиотека РОАТ	Все разделы
3	Экспериментальная оценка прочности ТПС	В.Б.Цкипуришвили	М. МИИТ, 2014 библиотека РОАТ	Все разделы
4	Расчеты и испытания на прочность несущих конструкций локомотивов	Оганьян Э.С., Волохов Г.М.	М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2013 библиотека МИИТа	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Работоспособность и надежность деталей машин	Д.Н.Решетов	М.: «Высшая школа», 1974 библиотека МИИТа	Все разделы
6	Повреждение материалов в конструкциях. Анализ, предсказание, предотвращение	Дж. Коллинз	Пер. с англ. – Мир, 1984 библ. МИИТ	Все разделы
7	Совершенствование конструкции рессорного подвешивания локомотивов. Винтовые цилиндрические пружины	М.А.Ибрагимов	МИИТ, 2010 библ.РОАТ	Все разделы
8	Совершенствование конструкции рессорного подвешивания локомотивов. Листовые рессоры	И.П.Абрамов, М.А.Ибрагимов	Саратов: Изд. центр «Наука», 2014 библ.РОАТ	Все разделы
9	Тяговые передачи ЭПС железных дорог	И.В.Бирюков, А.И.Беляев, Е.К.Рыбников	М.: Транспорт, 1986 библиотека РОАТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.ru/>
2. Официальный сайт МИИТ - <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -<http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий - <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>

6. Система дистанционного обучения «Космос» - <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Основы механики подвижного состава»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение комплекс EXCEL-программ, разработанных Кузьминым Л.Ю.: МЕТсил2, ПримРамаИЗПЛОСК, УчМС20, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»
3. Электронные пособия - http://www.lanbook.com.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные и практические работы; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить курсовую работу, затем защитить ее, сдать экзамен.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,
- выполнить и оформить курсовую работу,
- пройти компьютерный текущий самоконтроль - тест контроля самостоятельной работы на базе электронного тестирования системы "Космос".

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос".