

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ключков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.08.2024 09:48:09

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Ю.Е. Якубовский

«\_\_\_\_\_» 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Динамика машин

направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Прикладная механика»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** является обучение студентов основ науки о динамики и прочности машин, практическому применению методов и методик вибрационных, виброударных и ударных испытаний различных видов конструкций, построению расчетных математических модулей, обработка экспериментальных данных.

**Задача дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических навыков по подбору и назначению режимов испытаний, применению и освоение методов измерений физических (неэлектрических) величин электрическими методами при проведении экспериментальных исследований динамики и прочности машин, приборов, конструкций и материалов при динамических воздействиях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются  
знание:

- основы теории устойчивости движения; методы расчета критических частот роботов.  
умение:
- рассчитывать критические частоты роторов аналитически и численно; выполнять расчет установившихся вынужденных колебаний роторов аналитически и численно; выполнять расчеты динамики автоколебательных систем  
владение:

- численными методами оценки установившихся режимов автоколебательных систем и пакетом MathCAD; методами оценки устойчивости движения механических систем

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин», «Теория механизмов и машин» и служит основой для освоения других дисциплин профильной направленности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПКС-3.2. Проводит работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Знать (32): методику работы по формированию элементов технической документации
	ПКС-3.3. Разрабатывает проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Уметь (У2): выбирать оптимальный способ работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ Владеть (В2): методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ
		Знать (33): разработку проектов календарных планов и программ
		Уметь (У3): анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Владеть (В3): методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	22	22	22	42	36	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
4 курс 8 семестр										
1	1	Аналитические методы статических и динамических расчетов. Устойчивость и колебания механических систем	4	4	4	1	13	ПКС-3	Лаб. Работы, Практ. задания	
2			2	2	4	1	9	ПКС-3	Лаб. Работы, Практ. задания	
3			4	4	4	1	13	ПКС-3	Лаб. Работы,	
4			2	2		0.5	4.5	ПКС-3	Практ. задания	
5	2	Динамическое действие нагрузок	4	4	4	1	13	ПКС-3	Лаб. Работы, Практ. задания	
6			2	2		0.5	4.5	ПКС-3	Практ. задания	
7			2	2	4	0.5	8.5	ПКС-3	Лаб. Работы,	
8			2	2	2	0.5	6.5	ПКС-3	Практ. задания	
9	экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-3	Вопросы к экзамену	
Итого			22	22	22	42	144			

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Аналитические методы статических и динамических расчетов. Устойчивость и колебания механических систем.

## Тема 1. Принцип Даламбера.

Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Применение принципа Даламбера для определения динамических реакций. Понятие об уравновешивании быстровращающихся тел.

## Тема 2. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.

Общее уравнение динамики. (ОУД). Применение ОУД для решения задач движения механических систем с 1 и несколькими степенями свободы. Выражение ОУД в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода.

## Тема 3. Устойчивость равновесия механических систем.

Понятие об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле. Теоремы Ляпунова.

## Тема 4. Малые колебания механических систем с 2 степенями свободы.

Свободные колебания системы с двумя степенями свободы. Явление биения. Главные координаты. Случай равенства нулю одной из частот главных колебаний. Влияние сил вязкого сопротивления на колебания системы с двумя степенями свободы

Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы. Случай, когда одна из обобщенных возмущающих сил равна нулю. Технические приложения теории колебаний. Упругая подвеска машин.

Приборы для записи колебаний (вибрографы). Поперечные колебания автомобиля. Динамический гасители колебаний.

## Раздел 2. Динамическое действие нагрузок.

### Тема 5. Энергия деформации и удар.

Силы инерции. Вычисление напряжений при равноускоренном движении. Расчет вращающегося кольца – обода маховика. Напряжения в спарниках и шатунах. Вращающийся диск постоянной толщины. Диск равного сопротивления.

Общий прием вычисления напряжений при ударе. Проверка прочности при ударе. Напряжения при продольном ударе стержня о неподвижную плоскость. Напряжения в стержнях переменного сечения при ударе. Учет массы упругой системы, испытывающей удар.

Тема 6. Влияние конструктивных, эксплуатационных и технологических факторов на величину предела выносливости.

Механизм усталостного разрушения металлов. Влияние размеров образцов. Концентраторы напряжений. Асимметрия цикла. Вид напряженного состояния. Режим нагружения. Температура, коррозионные среды. Фреттинг-коррозия, состояние поверхности. Структура и термическая обработка, поверхностная обработка.

## Тема 7. Основы расчета на ползучесть.

Явление ползучести и релаксации. Кривые ползучести и релаксации. Основы расчета на ползучесть. Ползучесть при сложном напряженном состоянии. Частные случаи двумерной ползучести.

## Тема 8. Расчет конструкций по несущей способности.

Общие сведения. Расчетные модели упруго-пластичного материала. Пластическое кручение стержня. Пластический изгиб статически определимых балок. Основные понятия о расчете по предельным состояниям.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
4 курс 8 семестр			
1	1	2	Принцип Даламбера.
2		4	Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.
3		2	Устойчивость равновесия механических систем.
4		2	Малые колебания механических систем с 2 степенями свободы.
5	2	2	Энергия деформации и удар.
6		4	Влияние конструктивных, эксплуатационных и технологических факторов на величину предела выносливости.
7		2	Основы расчета на ползучесть.
8		4	Расчет конструкций по несущей способности.
Итого:		22	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
4 курс 8 семестр			
1	1	2	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Применение принципа Даламбера для определения динамических реакций. Понятие об уравновешивании быстровращающихся тел.
2		4	Общее уравнение динамики. (ОУД). Применение ОУД для решения задач движения механических систем с 1 и несколькими степенями свободы. Выражение ОУД в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода.
3		2	Понятие об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле. Теоремы Ляпунова.
4		2	Свободные колебания системы с двумя степенями свободы. Явление биения. Главные координаты. Случай равенства нулю одной из частот главных колебаний. Влияние сил вязкого сопротивления на колебания системы с двумя степенями свободы. Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы. Случай, когда одна из обобщенных возмущающих сил равна нулю. Технические приложения теории колебаний. Упругая подвеска машин. Приборы для записи колебаний (вибрографы). Поперечные колебания автомобиля. Динамический гасители колебаний.
5	2	2	Силы инерции. Вычисление напряжений при равноускоренном движении. Расчет вращающегося кольца – обода маховика. Напряжения в спарниках и шатунах. Вращающийся диск постоянной толщины. Диск равного сопротивления. Общий прием вычисления напряжений при ударе. Проверка прочности при ударе. Напряжения при

			продольном ударе стержня о неподвижную плоскость. Напряжения в стержнях переменного сечения при ударе. Учет массы упругой системы, испытывающей удар.
6		4	Механизм усталостного разрушения металлов. Влияние размеров образцов. Концентраторы напряжений. Асимметрия цикла. Вид напряженного состояния. Режим нагружения. Температура, коррозионные среды. Фреттинг-коррозия, состояние поверхности. Структура и термическая обработка, поверхностная обработка.
7		2	Явление ползучести и релаксации. Кривые ползучести и релаксации. Основы расчета на ползучесть. Ползучесть при сложном напряженном состоянии. Частные случаи двумерной ползучести.
8		4	Общие сведения. Расчетные модели упруго-пластичного материала. Пластическое кручение стержня. Пластический изгиб статически определимых балок. Основные понятия о расчете по предельным состояниям.
Итого:		22	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы	
			ОФО	
4 курс 8 семестр				
1	1	2	Лаб.раб.	тест
2		4	Лаб.раб	тест
3		4	Лаб.раб	
5	2	4	Лаб.раб.	
7		4	Лаб.раб.	
8		4	Лаб.раб.	тест
Итого:		22		

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Принцип Даламбера	Самостоятельное изучение и повторение теоретического материала, а также решение задач по темам дисциплины
2		4	-	-	Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода	
3		4	-	-	Расчетные модели конструкций	
4		6	-	-	Устойчивость равновесия механических систем	
5	2	6	-	-	Малые колебания механических систем с 1 и 2 степенью свободы	

6		6	-	-	Энергия деформации и удар	
7		6	-	-	Влияние конструктивных, эксплуатационных и технологических факторов на величину предела выносливости	
8	2	6			Основы расчета на ползучесть	
Итого:		42	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Создание интеллект-карт: вместо переписывания информации со слайдов или механического конспектирования обучающиеся приобретают навык работы с большим объемом информации. Более подробно о нашем опыте применения этой методики в преподавании сопромата <https://mir-nauki.com/73PDMN620.html>.
- Работа с современными базами научных журналов разной направленности, работа с базами научных статей и патентов (<https://scholar.google.ru>, <https://elibrary.ru> и т.д.): погружение обучающихся в реальное применение изучаемых теоретических материалов, рассмотрение различных направлений науки, ориентация в выборе своего будущего направления(профиля ) инженерной деятельности;
- Командная работа в мини- группах;
- Мини- Конференции, как защита лаб.работ: Умение презентовать свои мысли и идеи
- Эксперименты, сопоставление с теорией, развитие умения анализировать данные и синтезировать идеи.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
4 курс 8 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа	0...5
2	Расчетно-графическая работа №1.	0...10
3	Лабораторная работа	0...5
4	Лабораторная работа	0...5
5	Расчетно-графическая работа №2.	0...5

		<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
2 текущая аттестация			
6	Лабораторная работа	0...5	
7	Лабораторная работа	0...5	
8	Расчетно-графическая работа №3.	0...10	
9	Расчетно-графическая работа №4.	0...10	
		<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
3 текущая аттестация			
10	Лабораторная работа	0...5	
11	Лабораторная работа	0...5	
15	Лабораторная работа	0...5	
16	Расчетно-графическая работа №5.	0...25	
		<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
			<b>ВСЕГО 100</b>

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Программный комплекс "Лира 10. Версия 8";
4. MathCAD

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### **Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

**Таблица 10.1**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Динамика машин	Лекционные занятия:	

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72
	<p>Практический занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторные установки-А.059 Самостоятельная работа обучающихся Аудитория для самостоятельной работы обучающихся Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и само организованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчётов (графических

работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Динамика машин

Код, направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.2. Проводит работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Знать (32): методику работы по формированию элементов технической документации	Не способен проводить работу с технической документацией	Демонстрирует отдельные знания проведения работы по формированию элементов технической документации	Демонстрирует достаточные знания по методике работы с формированием элементов технической документации	Демонстрирует исчерпывающие знания методики работы с формированием элементов технической документации
		Уметь (У2): выбирать оптимальный способ работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Не умеет проводить работу с технической документацией на основе результатов научно-исследовательских работ	Умеет проводить работу с технической документацией на основе результатов научно-исследовательских работ	Умеет проводить работу по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Умеет проводить работу по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ и сможет решить задачи для достижения без ошибок
	Владеть (В2): методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Не владеет методикой работы по формированию элементов технической документации	Владеет методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ, допуская ряд ошибок	В совершенстве владеет методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой выбора работы по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ, которые необходимо решить для ее достижения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.3. Разрабатывает проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать (33): разработку проектов календарных планов и программ	Не знает разработку проектов календарных планов и программ	Не знает разработку проектов календарных планов и программ, демонстрирует отдельные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания разработки проектов календарных планов и программ, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания разработки проектов календарных планов и программ
		Уметь (У3): анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Не способен анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Умеет анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, допуская значительные ошибки	Умеет анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
		Владеть (В3): методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Не владеет методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеет методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами проекта календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**КАРТА**  
**Обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Динамика машин

Код, направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Количества обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Вульфсон, И. И. Динамика машин. Колебания : учебное пособие для вузов / И. И. Вульфсон. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04587-1. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514052">https://urait.ru/bcode/514052</a>	ЭР*	15	100	+
2	Чалова, М. Ю. Основы динамики машин : учебное пособие. Ч. 1 / М. Ю. Чалова, А. В. Мишин, П. В. Шепелина. - Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2017. - 81 с. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116054.html">https://www.iprbookshop.ru/116054.html</a> .	ЭР*	15	100	+
3	Чалова, М. Ю. Основы динамики машин. Ч.2 : учебное пособие / М. Ю. Чалова, А. В. Мишин, П. В. Шепелина. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2017. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116055.html">https://www.iprbookshop.ru/116055.html</a>	ЭР*	15	100	+
4	Левин, В. Е. Динамика машин : конспект лекций / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикесов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 138 с. — ISBN 978-5-7782-1352-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44915.html">https://www.iprbookshop.ru/44915.html</a>	ЭР*	15	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

# Лист согласования 00ДО-0000750644

Внутренний документ "Динамика машин\_2024\_15.03.03\_ММСб"

Документ подготовил: Пирогов Сергей Петрович

Документ подписал: Якубовский Юрий Евгеньевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Якубовский Юрий Евгеньевич		Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		отредактировано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		