

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 06.12.2023 11:51:09

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Вибронадежность машин рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя		уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

PhD, Зав., Свечников А.А.

Рабочая программа дисциплины

Вибронадежность машин

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906)

составлена на основании учебного плана: 23.04.03-23-2-ЭТТМКм.plm.plx

Направление подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Механика и инженерная графика

Зав. кафедрой К.т.н., доцент Свечников А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины - изучение закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности машин, приборов и аппаратуры.
1.2	Задачи дисциплины – научные исследования в области создания научных основ и инструментальных средств проектирования новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, эксплуатации, анализ, интерпретация и моделирование на основе существующих научных концепций отдельных явлений и процессов с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; поиск и проверка новых технических решений по совершенствованию существующих машин, приборов, аппаратуры и технологий, обладающих повышенными эксплуатационными качествами, меньшей материал- и энергоемкостью; сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотация, составление рефератов и отчетов, библиографий; анализ информации по объектам исследования; участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня; выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; распространение и популяризация профессиональных знаний; анализ состояния и динамики объектов деятельности; разработка планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01.01
-------------------	---------------

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

ПК-2	Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-2.3	Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения
40.083. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. N 478н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июля 2019 г., регистрационный N 55441)	
ПК-2. С.	Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия высокой сложности)
C/01.7	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Проблемы в области обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, начиная с выбора конструкторского решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию машин, приборов и аппаратуры, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях их проектирования, ремонта и технического обслуживания на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации; проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; применять математические и статистические методы при сборе, систематизации, обобщении и обработке научно-технической информации, подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования.
3.3	Владеть:
3.3.1	математического моделирования, программирования и проведения исследований математических моделей, проведения физического эксперимента над опытными образцами, обработки результатов эксперимента; участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня; выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Вибрации			
1.1	Уравнение Лагранжа второго рода для голономных систем. Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы. Диссипативная функция Релея. Функция Гамильтона. Принцип Гамильтона-Остроградского. /Лек/	2	2	

1.2	Решение практических задач с использованием уравнения Лагранжа второго рода, функции Гамильтона, принципа Гамильтона-Остроградского. /Пр/	2	4	
1.3	Устойчивость по первому приближению. Критерии устойчивости линейных систем. Определение областей неустойчивости. /Ср/	2	8	
1.4	Решение задач анализа устойчивости с помощью пакета программ SolidWorks /Ср/	2	8	
1.5	Колебания линейных систем с конечным числом степеней свободы. Малые собственные колебания консервативных систем. Свойства собственных частот и форм колебаний. Вынужденные колебания линейных систем. /Лек/	2	2	
1.6	Решение практических задач колебаний линейных систем /Пр/	2	4	
1.7	Нахождение резонансных частот колебаний с использованием пакета программ SolidWorks /Ср/	2	8	
1.8	Усилия, действующие в машинах, и их передача на фундамент. Колебания вращающихся валов с дисками. Влияние различных факторов (податливость опор, форма сечения вала, гироскопические эффекты, сила тяжести, различные виды трения и др.) на критические скорости. Методы снижения виброактивности. Уравновешивание роторных машин. /Лек/	2	2	
1.9	Решение практических по снижению виброактивности и уравновешивания роторных машин. /Пр/	2	6	
1.10	Проблемы создания новых поколений машин, приборов и аппаратуры, обладающих качественно новыми функциональными свойствами. /Ср/	2	4	
1.11	Виброизоляция машин, приборов и аппаратуры. Активная и пассивная системы виброзащиты. Каскадная виброизоляция. Виброакустика машин. Методы виброакустической защиты машин. /Лек/	2	4	
1.12	Решение практических задач по виброизоляции машин, приборов и аппаратуры. /Пр/	2	6	
1.13	Основные способы дискретизации для решения задач динамики и прочности /Ср/	2	4	
1.14	Ударные нагрузки. Определение коэффициентов динамичности при ударе. Защита от ударных воздействий. /Лек/	2	2	
1.15	Ударные нагрузки. Определение коэффициентов динамичности при ударе. Защита от ударных воздействий. /Пр/	2	6	
1.16	Оценка динамических и прочностных качеств подвижного состава. /Ср/	2	4	
1.17	Основные понятия теории вибрационной надежности. Функции распределения. Связь между надежностью и долговечностью. Правило суммирования повреждений и его применение для оценки показателей надежности и ресурса. /Лек/	2	4	
1.18	Решение практических задач по оценке показателей надежности и ресурса. /Пр/	2	6	
1.19	Конструирование, разработка методов автоматизации проектирования машин, приборов и аппаратуры. /Ср/	2	2	
1.20	Автоматизированное проектирование машин, приборов и аппаратуры в среде SolidWorks. /Ср/	2	2	
1.21	Оптимизация. Формальные условия оптимизации при обобщенном подходе. Прямая оптимизация конструкции. /Ср/	2	3	
1.22	Оптимизация конструкции машин с помощью пакета программ SolidWorks. /Ср/	2	4	
	Раздел 2. Самостоятельная работа			
2.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	8	
2.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	
2.3	Аттестация /КЭ/	2	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В.	Основы теории надежности и технической диагностики: учебник	Санкт-Петербург г: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/bo

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бугенин, Н. В.	Курс теоретической механики: учебное пособие	Санкт-Петербург г : Лань, 2009	http://e.lanbook.com/bo
Л2.2	Лаврусъ О. Е.	Конспект лекций по теории вероятностей: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2007	https://e.lanbook.com/bo

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 MS Office; SolidWorks 2013

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 ЭБС «Лань».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (100 и более посадочных мест), аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью, учебная лаборатория по ТММ и Деталям машин с макетами зубчатых механизмов; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.
7.2	Материальное обеспечение дисциплины включает лабораторные установки, как фабричные, так и изготовленные сотрудниками кафедры в процессе научной работы. Для обеспечения наивысшего качества подготовки на ВЦ оборудован компьютерный класс, где аспиранты могут пользоваться разработанным компьютерным курсом и выполняли необходимые расчёты.
7.3	Лабораторная установка для проведения исследований: Экспериментальная установка "Роторно-опорные узлы" РОУ-01