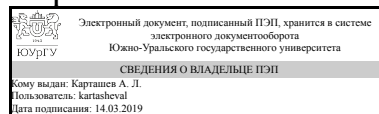


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический



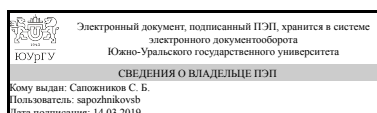
А. Л. Карташев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2294

дисциплины ДВ.1.06.02 Динамические испытания
для направления 15.03.03 Прикладная механика
уровень бакалавр **тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки Прикладная механика, динамика и прочность машин
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

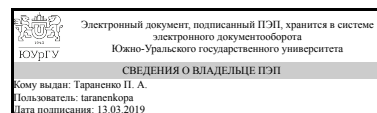
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



С. Б. Сапожников

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. А. Тараненко

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение основных положений проведения экспериментов, выработка практических навыков в проведении экспериментов, обработке результатов для их использования в инженерной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Внедрение в практику эксперимента современных экспериментальных методов позволяет существенно повысить эффективность исследований. В рамках дисциплины: 1) приводятся основные сведения о проведении испытаний по определению свойств материалов и конструкций; 2) излагается теория модальных испытаний; 3) приводятся сведения о типовых виброиспытаниях; 4) рассматриваются методы обработки результатов, предназначение результатов испытаний для построения математических моделей изделий по результатам испытаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Знать: основные проблемы и задачи, возникающие в ходе планирования и организации эксперимента; терминологию, применяемую в данной дисциплине; междисциплинарный характер планирования и организации эксперимента.
	Уметь: применять результаты и методы планирования для решения практических проблем в области научных исследований; выбирать оптимальный план эксперимента; применять современные математические пакеты программ для обработки результатов эксперимента.
	Владеть: методами планирования эксперимента по поиску функции отклика; математическим аппаратом для статистической обработки результатов эксперимента; способностью применять физико-математический аппарат и методы математического компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.
ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Знать: основные проблемы и задачи, возникающие в ходе планирования и организации эксперимента; терминологию, применяемую в данной дисциплине; междисциплинарный характер планирования и организации эксперимента.
	Уметь: применять результаты и методы планирования для решения практических проблем в области научных исследований; выбирать оптимальный план эксперимента;

	применять современные математические пакеты программ для обработки результатов эксперимента; решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям. Владеть:методами планирования эксперимента по поиску функции отклика; математическим аппаратом для статистической обработки результатов эксперимента.
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:особенности работы с информационными ресурсами. Уметь:пользоваться информационными ресурсами, грамотно распределять время на решение поставленных задач. Владеть:основами самоорганизации и самообразования.
ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Знать:основные проблемы и задачи, возникающие в ходе планирования и организации эксперимента; терминологию, применяемую в данной дисциплине; междисциплинарный характер планирования и организации эксперимента. Уметь:применять результаты и методы планирования для решения практических проблем в области научных исследований; выбирать оптимальный план эксперимента; применять современные математические пакеты программ для обработки результатов эксперимента; решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям. Владеть:методами планирования эксперимента по поиску функции отклика; математическим аппаратом для статистической обработки результатов эксперимента.
ОПК-5 умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Знать:основные проблемы и задачи, возникающие в ходе планирования и организации эксперимента; терминологию, применяемую в данной дисциплине; междисциплинарный характер планирования и организации эксперимента. Уметь:применять результаты и методы планирования для решения практических проблем в области научных исследований; выбирать оптимальный план эксперимента; применять современные математические пакеты программ для обработки результатов эксперимента. Владеть:методами планирования эксперимента по поиску функции отклика; математическим аппаратом для статистической обработки

результатов эксперимента; способностью применять физико-математический аппарат и методы математического компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, В.1.13 Экспериментальная механика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Умение решать дифференциальные уравнения и другие задачи математического анализа
В.1.13 Экспериментальная механика	Знание особенностей и современных методов выполнения эксперимента

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	36	36
Контрольное домашнее задание	12	12
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к лекционным занятиям	12	12
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и определения при проведении испытаний.	4	2	2	0

2	Расчетный модальный анализ	8	4	4	0
3	Экспериментальный модальный анализ	16	4	12	0
4	Виброиспытания	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Объект исследования. Подготовка и проведение испытаний.	2
2	2	Теория экспериментального модального анализа.	4
3	3	Проведение модальных испытаний.	4
1	4	Виброиспытания при синусоидальном, случайном и ударном воздействии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Оборудование для динамических испытаний. Схема управления с обратной связью.	2
2	2	Частотная передаточная функция	2
3	2	Метод разложения по собственным формам	2
4	3	Проведение модальных испытаний с использованием ударного молотка	4
5	3	Проведение модальных испытаний с использованием модального вибростенда	4
6	3	Обработка результатов модальных испытаний. МАС критерий.	4
7	4	Проведение виброиспытаний при синусоидальном возбуждении	2
8	4	Проведение виброиспытаний при случайном возбуждении	2
9	4	Проведение виброиспытаний при ударном возбуждении	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лекциям	Бидерман В.Л. Теория механических колебаний	20
Выполнение домашнего задания	Бидерман В.Л. Теория механических колебаний, Романов В.А. "Аналитическая динамика и теория колебаний".	10
Подготовка к зачету	Бидерман В.Л. Теория механических колебаний, Романов В.А. "Аналитическая динамика и теория колебаний".	6

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Проведение лекций в форме вопрос-ответ стимулирует мыслительные процессы у студентов, а также облегчает понимание и запоминание материала	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Задания для самостоятельной работы студентов основаны на реальных научных и хозяйственных работах, выполняемых нашей и другими кафедрами университета.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	зачет	1-2
Все разделы	ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	зачет	3-4
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	5-6
Все разделы	ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	зачет	7-9
Все разделы	ОПК-5 умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	зачет	10-12

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где	Зачтено: Оценка

	проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.	«зачтено» выставляется студенту, который освоил все темы, вынесенные на зачет. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему.
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	1. Метод разложения по собственным формам. 2. Экспериментальный модальный анализ. 3. Схема виброиспытаний с обратной связью. 4. Испытания с ударным молотком. 5. МАС критерий. 6. Виброиспытания при синусоидальном возбуждении. 7. Виброиспытания при ударном возбуждении. 8. Виброиспытания при случайном возбуждении. 9. Измерение и нормирование вибраций. Основные понятия. Показатели интенсивности вибрации. Показатели спектрального состава вибрации. 10. Три вида виброиспытаний. Их цели. 11. Способы возбуждения вибраций. Краткая характеристика вибровозбудителей. 12. Принцип действия, схемы, характеристики ЭДВ.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний Текст Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Романов В.А. Аналитическая динамика и теория колебаний.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Романов В.А. Аналитическая динамика и теория колебаний.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;
---	----------------	-------------------------	------------------------------------	--

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1. [Электронный ресурс] / Л.В. Агамиров [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 852 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/789	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Гольцев, В.Ю. Методы механических испытаний и механические свойства материалов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 228 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75928	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Стрелков, С.П. Введение в теорию колебаний. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2005. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/603 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52239 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Петухова, Л.В. Организация контроля и испытаний продукции: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Петухова, С.М. Горюнова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73336 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	604 (16)	Компьютер, проектор, экран.
Практические занятия и семинары	334 (2)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением.