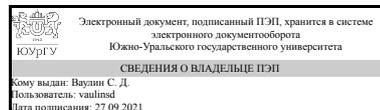


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



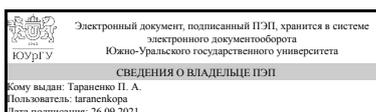
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2135

Научно-исследовательская деятельность  
для направления 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника  
Уровень подготовка кадров высшей квалификации  
направленность программы Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры  
(01.02.06)  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

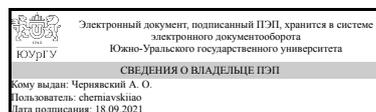
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 890

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



А. О. Чернявский

# 1. Общая характеристика

## Форма проведения

Непрерывно

## Цель научных исследований

Развитие механики деформируемого тела и способов ее приложения к решению важных для промышленности задач динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры.

## Задачи научных исследований

Формулируются индивидуально для каждого аспиранта научным руководителем. К концу 2-го семестра на основе изучения литературных источников и проведения предварительных расчетно-экспериментальных исследований должны быть конкретизированы цель и задачи диссертационной работы.

## Краткое содержание научных исследований

Формулируются индивидуально для каждого аспиранта научным руководителем. Включает хотя бы один из следующих элементов:

- экспериментальные работы по изучению деформационных и прочностных свойств материалов;
- экспериментальные работы по изучению нагруженности и отклика конструкций;
- разработка математических моделей, описывающих механическое поведение рассматриваемых материалов;
- разработка методик и выполнение расчетного моделирования поведения конструкций.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)   |
|--|---|
| ПК-6.4 способностью обеспечивать эффективность, надежность и безопасность машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла                      | Знать: формулировки задач обеспечения безопасности (риск-анализа) и защищенности  |
|  | Уметь: формулировать задачи риск-анализа для всех стадий жизненного цикла разрабатываемых изделий   |
|  | Владеть:  |
| ПК-6.2 способностью создавать новые поколения машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами | Знать:  |
|  | Уметь: решать задачи создания машин, технологий и материалов с заданными (новыми) свойствами в объеме, соответствующем тематике исследования и определяемом руководителем |

|  |  |
|--|--|
|  | аспиранта;<br>Владеть:   |
| ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники  | Знать: современные экспериментальные и расчетные методы решения задач механики деформируемого тела   |
|  | Уметь: использовать имеющееся в ЮУрГУ экспериментальное оборудование, вычислительные комплексы и программные средства для решения задач механики деформируемого тела   |
|  | Владеть:   |
| УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития  | Знать: особенности планирования работ по подготовке диссертации  |
|  | Уметь:   |
|  | Владеть:   |
| ПК-6.1 способностью создавать научную основу и инструментальные средства проектирования новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов                               | Знать:   |
|  | Уметь: решать задачи создания научных основ и инструментальных средств проектирования машин, технологий и материалов в объеме, соответствующем тематике исследования и определяемом руководителем аспиранта; |
|  | Владеть:   |
| ПК-6.3 способностью совершенствовать существующие машины, приборы, аппаратуру и технологии, обладающие повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью | Знать:   |
|  | Уметь: решать задачи совершенствования машин, технологий и материалов в объеме, соответствующем тематике исследования и определяемом руководителем аспиранта;  |
|  | Владеть:   |

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ    | Перечень последующих дисциплин, видов работ       |
|---|---|
| Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) | Научно-исследовательская деятельность (3 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина  | Требования   |
|---|--|
| Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) | предварительная постановка задачи исследования; результаты критического анализа литературы по теме исследования. |

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 42

#### 5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 21, часов 756, недель 14.

| № раздела (этапа) | Наименование разделов (этапов)  | Кол-во часов | Форма текущего контроля                         |
|-------------------|---|--------------|---|
| 2                 | Окончательная формулировка цели и задач исследования  | 54           | текущий контроль со стороны руководителя работы |
| 1                 | Предварительные расчетные и/или экспериментальные работы для конкретизации задач исследования | 702          | текущий контроль со стороны руководителя работы |

#### 6. Содержание научных исследований

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ  | Кол-во часов |
|-------------------|---|--------------|
| 1                 | Предварительные расчетные и/или экспериментальные работы для конкретизации задач исследования | 702          |
| 2                 | Окончательная формулировка цели и задач исследования  | 54           |

#### 7. Формы отчетности

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- вариант обзорной главы диссертации с формулировкой параграфа диссертации "Цели и задачи данной работы".

#### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

##### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов | Код контролируемой компетенции (или ее части)  | Вид контроля |
|-----------------------|--|--------------|
| Все разделы           | ПК-6.2 способностью создавать новые поколения машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами | зачет        |

|             |  |       |
|-------------|--|-------|
| Все разделы | ПК-6.4 способностью обеспечивать эффективность, надежность и безопасность машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла  | зачет |
| Все разделы | ПК-6.3 способностью совершенствовать существующие машины, приборы, аппаратуру и технологии, обладающие повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью | зачет |
| Все разделы | ПК-6.1 способностью создавать научную основу и инструментальные средства проектирования новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов                               | зачет |
| Все разделы | ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники  | зачет |
| Все разделы | УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития  | зачет |

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания   | Критерии оценивания   |
|--------------|---|---|
| зачет        | рассмотрение подготовленного варианта аналитического обзора литературы, отчета о выполненных расчетных и/или экспериментальных исследованиях, окончательной (уточненной) формулировки цели и задач исследования | зачтено: достаточно обоснованную формулировку цели и задач исследования, удовлетворяющую требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и паспорту специальности<br>не зачтенор: недостаточное обоснование цели и задач исследования, или их несоответствие требованиям ВАК или паспорту специальности |

## 8.3. Примерная тематика научных исследований

Оптимизация параметров виброзащиты грузовых автотранспортных средств по критерию минимума динамических нагрузок

Исследование механизмов упруго-пластического деформирования и разрушения барабанов высоконагруженных лебедок и разработка мер увеличения их долговечности (на примере траловых лебедок крупнотоннажных рыбопромысловых судов)

Динамика ротора турбокомпрессора на подшипниках скольжения с плавающими

втулками

Динамика деформирования и разрушения пластин при высокоскоростном нагружении ударниками со сложной структурой

Разрушение конструкций под действием движущихся тепловых полей

Деформирование и разрушение слоистых тканевых пластин при локальном ударе

Оценка вероятности отказа трубопроводных систем с дефектами коррозионного типа по результатам их диагностики

Определение вероятности отказа, достижимой на основе регламентации запасов прочности

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование разработки  | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---------------------------|--|--|---|
| 1 | Основная литература       | ПОЛОЖЕНИЕ О ПРИСУЖДЕНИИ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842   | Российская государственная библиотека    | Интернет / Свободный  |
| 2 | Дополнительная литература | Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 18.03.2016 №227) (на сайте отдела аспирантуры ЮУрГУ: <a href="https://www.susu.ru/ru/education/post-graduate/attestaciya">https://www.susu.ru/ru/education/post-graduate/attestaciya</a> ) | Электронный архив ЮУрГУ                  | Интернет / Свободный  |

## 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение

| <b>Место выполнения научных исследований</b>    | <b>Адрес</b>                             | <b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение</b>  |
|---|--|--|
| "Лаборатория экспериментальной механики", ЮУрГУ | 454080,<br>Челябинск, пр-т<br>Ленина, 85 | - Компьютеры с выходом в интернет и доступом к ресурсам СКЦ ЮУрГУ<br>- Оборудование для механических испытаний материалов и конструкций: вибростенды, регистрирующая система LMS, копер, Instron |