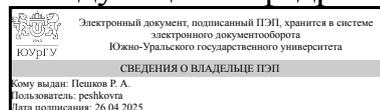


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



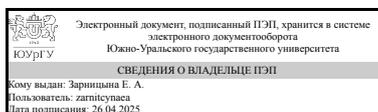
Р. А. Пешков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (ориентированная, цифровая)  
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
**Уровень** Специалитет **форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Двигатели летательных аппаратов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Е. А. Зарницына

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Тип практики

ознакомительная

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Получение студентами первичных профессиональных знаний; закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на третьем курсе

## Задачи практики

- 1) Проверка и закрепление полученных теоретических знаний.
- 2) Приобретение знаний и навыков работы с современными вычислительными пакетами программ.
- 3) Подготовка студентов к углублённому изучению специальных дисциплин.

## Краткое содержание практики

Выполнение инженерных расчётов тепло- и массообменных процессов с применением метода контрольных объёмов на ЭВМ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; назначение различных программных средств, применяемых при проектировании соответствующих объектов; принципы функционирования глобальной сети Интернет, протоколы обмена информацией в Интернете; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера Умеет: разрабатывать общую структуру

	<p>информационной системы для автоматизации процессов разработки изделий; использовать программные средства при проектировании и исследованиях ракетно-космической техники; пользоваться системами поиска информации; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации</p>
<p>ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Имеет практический опыт: владения приемами построения информационных систем в профессиональной деятельности, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; использования соответствующих программных средств и различными поисковыми системами в Интернете для решения задач проектирования ракетно-космической техники</p> <p>Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; навыки и приёмы программирования на различных языках</p> <p>Умеет: составлять алгоритмы и компьютерные программы на различных языках программирования, реализующие изученные методы, проводить их отладку, тестирование и использовать её для решения конкретной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: составления компьютерных программ на различных языках программирования, проведения отладки, тестирования для решения конкретной задачи</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.13 Цифровые технологии 1.О.22 Современные программные комплексы</p>	<p>1.О.38 Метод конечных элементов 1.О.26 Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Цифровые технологии	<p>Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; назначение различных программных средств, применяемых при проектировании соответствующих объектов; принципы функционирования глобальной сети Интернет, протоколы обмена информацией в Интернете; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера, основные понятия информатики и информационных технологий; навыки и приёмы программирования на различных языках</p> <p>Умеет: разработать общую структуру информационной системы для автоматизации процессов разработки изделий; использовать программные средства при проектировании и исследованиях ракетно-космической техники; пользоваться системами поиска информации; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации, составлять алгоритмы и компьютерные программы на различных языках программирования, реализующие изученные методы, проводить их отладку, тестирование и использовать её для решения конкретной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: владения приемами построения информационных систем в профессиональной деятельности, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; использования соответствующих программных средств и различными поисковыми системами в Интернете для решения задач проектирования ракетно-космической техники., составления компьютерных программ на различных языках программирования, проведения отладки, тестирования для решения конкретной задачи</p>
1.О.22 Современные программные комплексы	<p>Знает: основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствие с единой системой</p>

	<p>конструкторской документации и на базе современных программных комплексов, основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствие с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов</p> <p>Умеет: выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники, выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники, работы в стандартных программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники</p>
--	---

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Постановка задачи, создание расчётной схемы	12
2	Выбор и описание математической модели расчёта	20
3	Выполнение расчёта на ЭВМ с применением программного комплекса вычислительной гидро-газодинамики, обработка полученных данных	60
4	Написание отчёта практики	16

#### 6. Формы отчетности по практике

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

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

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 21.02.2017 №309-02-03/04.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	КТ1: Инструктаж по технике безопасности	0,5	100	При успешном прохождении инструктажа обучающийся получает 100 баллов. В случае непрохождения обучающийся получает 0 баллов.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	КТ2: Предоставление дневника практики	1	100	Дневник практики предоставляется в письменном виде. Руководитель практики проверяет наполнение дневника в конце каждого месяца. Руководитель практики от предприятия оценивает проделанную студентом работу в соответствии с критерием	дифференцированный зачет

						<p>оценивания. В дневнике должны быть отображены: постановка задачи, расчётная схема, описана выбранная математическая модель расчёта, описан ход расчёта, полученные промежуточные данные расчёта. Записи дневника ведутся ежемесячно. Критерий оценивания: записи дневника чётко отображают перечень и порядок выполнения работ -- обучающийся получает 100 баллов. За пропущенную запись дневника из итогового балла оценивания КТ2 вычитается 10 баллов.</p>	
3	4	Текущий контроль	<p>КТЗ: Подготовка отчёта по практике и формирование отзыва по практике</p>	1	100	<p>В последний рабочий день каждого месяца практики студент представляет рецензенту (руководителю практики от предприятия) главу отчёта (дневник практики), содержащую результаты проделанной работы за</p>	дифференцированный зачет

						<p>месяц. Критерии оценивания главы отчёта: а) содержание главы соответствует выданному заданию n-ного месяца практики -- 100 баллов; б) содержание главы не соответствует выданному заданию n-ной недели практики -- 0 баллов. Итоговое количество баллов КТЗ -- среднее арифметическое баллов, полученных за каждый месяц практики (за каждую главу).</p>	
4	4	Промежуточная аттестация	ПА1: Защита отчета по практике	-	100	<p>Устная защита отчёта по практике с ответом на пять вопросов. Критерии оценивания ответа на вопрос: Обучающийся получает 20 баллов в случае, если: предоставлен верный ответ на вопрос. Критерии оценивания ответа: а) обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ -- баллы не снимаются; б) обучающийся затруднился с ответом на одну</p>	дифференцированный зачет

						из частей вопроса -- минус 10 баллов; в) обучающийся не смог, либо отказался отвечать на вопрос -- минус 20 баллов. Итоговый балл ПА1 -- сумма баллов, полученных при ответе на вопросы.	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Устная защита отчёта по практике с ответом на пять вопросов (ПА1). Итоговый балл, получаемый за прохождение практики определяется по результатам прохождения контрольных точек КТ1--КТ3 и промежуточной аттестации ПА1 с использованием "Электронного ЮУрГУ".

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-2	Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; назначение различных программных средств, применяемых при проектировании соответствующих объектов; принципы функционирования глобальной сети Интернет, протоколы обмена информацией в Интернете; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера				
ОПК-2	Умеет: разрабатывать общую структуру информационной системы для автоматизации процессов разработки изделий; использовать программные средства при проектировании и исследованиях ракетно-космической техники; пользоваться системами поиска информации; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации				
ОПК-2	Имеет практический опыт: владения приемами построения информационных систем в профессиональной деятельности, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; использования соответствующих программных средств и различными поисковыми системами в Интернете для решения задач проектирования ракетно-космической техники				
ОПК-8	Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; навыки и приёмы программирования на различных языках				
ОПК-8	Умеет: составлять алгоритмы и компьютерные программы на различных языках программирования, реализующие изученные методы, проводить их отладку, тестирование и использовать её для решения конкретной задачи				
ОПК-8	Имеет практический опыт: составления компьютерных программ на различных языках программирования, проведения отладки, тестирования для				

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Дейч, М. Е. Гидрогазодинамика Учеб. пособие для теплотехн. специальностей вузов М. Е. Дейч, А. М. Зарянкин. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 384 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Учебная практика для специальности "Проектирование авиационных и ракетных двигателей": методические указания / сост. В.В. Кириллов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017 - 31с.  
[https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000560901&dtype=F&etype=.pdf](https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560901&dtype=F&etype=.pdf)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степанов, М. М. Численные методы в ракетостроении : учебное пособие / Степанов, С. К. Савельев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д. Устинова, 2019. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157115">https://e.lanbook.com/book/157115</a> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие / С. З. Свердлов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3457-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116391">https://e.lanbook.com/book/116391</a> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Учебная практика для специальности "Проектирование авиационных и ракетных двигателей": методические указания / сост. В.В. Кириллов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017 - 31с. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000560901&amp;dtype=F&amp;etype=.pdf">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000560901&amp;dtype=F&amp;etype=.pdf</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Моделирование в программном пакете openfoam. Практикум : учебное пособие / составители А. А. Мусин [и др.]. — Уфа : БашГУ, 2020. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179925">https://e.lanbook.com/book/179925</a> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волков, К. Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкостей и газов : учебное пособие / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-9222-1457-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179925">https://e.lanbook.com/book/179925</a> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	система издательства Лань	2012. — 468 с. — ISBN 978-5-9221-1438-7. — Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользов
--	---------------------------------	--

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Canonical Ltd.-Ubuntu(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

<b>Место прохождения практики</b>	<b>Адрес места прохождения</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>
Кафедра Двигатели летательных аппаратов ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина,, 85, ауд. 223	Автоматизированные рабочие места инженера-конструктора в ауд. 109/2 и 110/2.