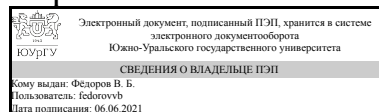


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Аэрокосмический



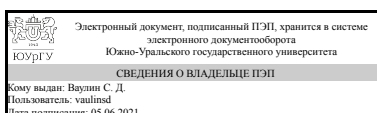
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2089

Практика Производственная практика, проектно-конструкторская практика для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Уровень специалист **Тип программы** Специалитет
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

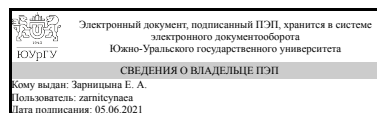
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



С. Д. Вавлин

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Зарницына

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

конструкторская

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение студентом практических навыков и компетенций и опыта самостоятельной профессиональной деятельности на инженерно-технических должностях

Задачи практики

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний;
- применение полученных знаний и навыков при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- приобретение опыта организаторской работы в коллективе.

Краткое содержание практики

В период практики студент участвует в производственном процессе, занимая (по возможности) одну из инженерно-технических должностей, выполняя индивидуальное задание.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-18 способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА	Знать: прогрессивные методы организации труда и обеспечения безопасной жизнедеятельности и экологии производства.
	Уметь: применять способы рационального использования различных ресурсов в процессе отработки, изготовления, эксплуатации жидкостных ракетных

	двигателей
	Владеть:методами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА
ОПК-6 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать:передовые методов исследования, расчета, проектирования и изготовления изделий; новейшие достижения в области технологической подготовки производства
	Уметь:самостоятельно и/или под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку информации в соответствии с полученным заданием
	Владеть:методами расчета и конструирования и экспериментальной доводки изделий, их узлов и агрегатов с использованием современных информационных технологий
ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	Знать:самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении работ
	Уметь:свободно ориентироваться в теориях, подходах, школах, концепциях отечественной и мировой науки
	Владеть:понятийным аппаратом специальности 24.05.02 "Проектирование авиационных и ракетных двигателей" специализации "Проектирование жидкостных ракетных двигателей"
ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации	Знать:методы разработки изделий, рабочих чертежей, узлов и деталей и оформления технической документации до выпуска изделий в производство
	Уметь:разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию жидкостных ракетных двигателей
	Владеть:методиками экспериментальной отработки и доводки изделий и проведения различных видов испытаний

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ	видов работ
Б.1.36 Автоматика и регулирование жидкостных ракетных двигателей Б.1.39 Конструирование жидкостных ракетных двигателей Б.1.38 Теория и проектирование жидкостных ракетных двигателей Б.1.34 Испытания жидкостных ракетных двигателей	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.36 Автоматика и регулирование жидкостных ракетных двигателей	Знать: основы автоматического управления и принципы регулирования ЖРД. Уметь: использовать законы линейного управления и регулирования; выбирать методы анализа устойчивости и определения качества регулирования; выбирать методы анализа устойчивости и определения качества регулирования; обосновывать выбора необходимых законов управления двигательной установки и расстановки элементов автоматики пневмогидравлических схем; рассчитывать статические и динамические характеристики узлов и элементов жидкостной ДУ
Б.1.39 Конструирование жидкостных ракетных двигателей	Знать: теория и расчетные методики по проектированию ЖРД; основные характеристики рабочих процессов ЖРД; виды ЖРДУ и их назначение в составе ЛА. Уметь: применять компьютерные технологии для разработки РД и их отдельных узлов. Владеть: техникой расчета и конструирования узлов, агрегатов и систем ЖРДУ с использованием современных информационных технологий и практическими навыками разработки проектной и конструкторско-технологической документации.
Б.1.34 Испытания жидкостных ракетных двигателей	Знать методы испытаний и отработки ЖРД
Б.1.38 Теория и проектирование жидкостных ракетных двигателей	Знать: теория и расчетные методики по проектированию жидкостных ракетных двигателей; основные характеристики рабочих процессов в ЖРД; виды ЖРД и их назначение в составе летательного аппарата. Уметь: рассчитывать основные характеристики ЖРД и ЖРДУ, их узлов и агрегатов; конструировать ЖРД и ЖРДУ, их узлы и агрегаты; формулировать

задания для расчета и конструирования ЖРД и ЖРДУ, их узлов и агрегатов
--

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 49 по 52

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	4	Отметка в дневнике практики
2	Основной	198	Отметка в дневнике практики, проверка отчета по практике
3	Заключительный	14	Отметка в дневнике практики, проверка отчета по практике

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Оформление на предприятие для прохождения практики, согласования индивидуального задания на практику, проведенный инструктажей.	4
2.1	Изучение организационной структуры предприятия, кооперирование его с другими предприятиями, взаимосвязь цехов, отделов, лабораторий.	50
2.2	Изучение передовых методов исследования, расчета, проектирования и изготовления изделий	50
2.3	Изучение новейших достижений в области технологической подготовки производства.	20
2.4	Освоение методами разработки рабочих чертежей, узлов и деталей, оформление технической документации до выпуска изделий в производство.	20
2.5	Изучение методов экспериментальной отработки и доводки изделий и проведения различных видов испытаний	38
2.6	Изучение прогрессивных методов организации труда и обеспечения безопасной жизнедеятельности и экологии производства.	20
3	Оформление отчета по практике. Убытие с базы практики	14

7. Формы отчетности по практике

По окончанию 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 №309-02-03/03.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – дифференцированный зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОК-18 способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-6 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	Текущий
Все разделы	ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	Дифференцированный зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный	При оценивании результатов	Отлично: 100-85

зачет	<p>мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179): КТ1 - среднеарифметическая оценка компетенций в дневнике практике, КТ2 - отчет, КТ3 - защита отчета (доклад). Вес КТ1 - 0,5, КТ2 - 1, КТ3 - 2. Доклад оценивается следующим образом:</p> <p>5 баллов - доклад по отчету производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы;</p> <p>4 балла - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы;</p> <p>3 балла - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком; показано владение только базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны;</p> <p>1-2 балла - доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны</p>	<p>Хорошо: 70-84 Удовлетворительно: 55-69 Неудовлетворительно: менее 54</p>
Текущий	<p>Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике (КТ-2)</p>	<p>зачтено: дневник практики и отчет практики заполнены в соответствии с программой практики и</p>

		графика прохождения практики незачтено: дневник практики и/или отчет практики заполнены в соответствии с программой практики и графика прохождения практики
--	--	--

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

4. Конструкторская разработка детали/узла жидкостного ракетного двигателя
 Тема индивидуального задания может быть назначена руководителем предприятия/отдела, учитывая специфику предприятия.

2. Новейшие достижения в области технологической подготовки производства в авиационно-ракетной промышленности
 Специальные (по решению предприятия).

1. Передовые методы исследования, расчета, проектирования и изготовления изделий авиационно-ракетной промышленности

3. Экспериментальная отработка и доводка изделий и проведения различных видов испытаний

Примерный перечень индивидуальных заданий:

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] учеб. для вузов по направлению "Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Стандарт организации. Основные положения подготовки, проведения и оценки защиты выпускной квалификационной работы (проекта) студента : СТО ЮУрГУ 22-2008 : введ. в действие 01.09.08 [Текст] Т. И. Парубочая, Н. В. Сырейщикова, С. Д. Ваулин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 33, [1] с.

2. Кулагин, В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок Кн. 1 Основы теории ГТД: Рабочий процесс и термогазодинамический анализ. Кн. 2: Основы теории ГТД: Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Основы теории ГТД: Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Рабочий процесс и термогазодинамический анализ

Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Учеб. для вузов по специальности "Авиац. двигатели и энергет. установки" направления подгот. дипломир. специалистов "Двигатели летат. аппаратов" В. В. Кулагин. - М.: Машиностроение, 2002. - 614,[1] с. ил.

3. Маринченко, А. В. Экология [Текст] учеб. пособие для вузов по техн. направлениям и специальностям А. В. Маринченко. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Дашков и К, 2008. - 326 с. ил.

4. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя Т. 1 В 3 т. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 816 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Производственная практика для специальности "Проектирование авиационных и ракетных двигателей. Методические указания / составители Е.А. Зарницына, Р.Д. Шелховской. 2016 г. Хранится в ауд. 242/2

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Минашин, А.Г. Основы теории и проектирования жидкостных ракетных двигателей малой тяги: учебное пособие: в 2-х частях. Часть 2. [Электронный ресурс] / А.Г. Минашин, Б.Б. Петрикевич. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 45 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62055 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60037 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Ваулин, С. Д. Испытания ракетных двигателей [Текст] учеб. пособие С. Д. Ваулин, И. А. Волошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели летат. аппаратов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 151, [2] с. ил.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Основная литература	Ваулин, С. Д. Теория инженерного теплофизического эксперимента [Текст] учеб. пособие С. Д. Ваулин, И. А. Волошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели летат. аппаратов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 300, [1] с. ил.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
5	Основная литература	Библиотека УЦ РКТ	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Филиал акционерного общества "Усть-Катавский вагоностроительный завод"- Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова"	121059, Москва, ул. Киевская, д.19, эт.3, пом. I.ком. 28. ИНН 7457008989, КПП 773001001	Спецоборудование предприятия
ОАО "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" им. С.П. Королёва	141070, г. Королев, Московской области, Ленина, 4а	Специальное оборудование
Акционерное общество "Государственное машиностроительное конструкторское бюро "Радуга" им. А.Я. Березняка"	141980, г. Дубна, ул Жуковского, 2а	Спецоборудование предприятия
Акционерное общество "Ракетно-космический центр "Прогресс"	443009, г. Самара, ул. Земеца, д.18	Спецоборудование предприятия
АО "Научно-Исследовательский Институт Машиностроения" (г. Нижняя Салда)	624740, г. Нижняя Салда, Свердл. обл., ул. Строителей, 72	Спецоборудование предприятия
АО "НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова" г. Екатеринбург	620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145	Спецоборудование предприятия
ПАО "Машиностроительный завод имени М.И.	620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18	Спецоборудование предприятия

Калинина, г. Екатеринбург"		
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Спецоборудование предприятия
АО "Златоустовский машиностроительный завод"	456208, г. Златоуст, Парковый проезд, 1	Спецоборудование предприятия