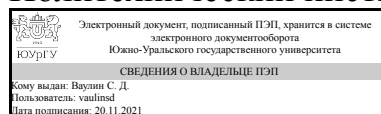


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



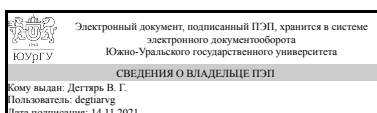
С. Д. Ваулин

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

**Практика** Производственная практика, технологическая 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** Летательные аппараты

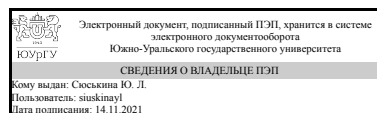
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
старший преподаватель (-)



Ю. Л. Сюськина

## **1. Общая характеристика**

### **Вид практики**

Производственная

### **Способ проведения**

Стационарная или выездная

### **Тип практики**

технологическая

### **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

### **Цель практики**

Цель производственной практики – закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, рассматривающих вопросы технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов двигателей летательных аппаратов и приобретение практических навыков разработки технологических процессов изготовления, сборки и испытаний

### **Задачи практики**

- 1) ознакомиться с организацией производства на предприятии;
- 2) приобретение профессиональных навыков самостоятельной работы в производственных условиях в качестве технологов;
- 3) изучение технологии производства типовых и специальных изделий в соответствии со специальностью студента;
- 4) изучить технологический процесс изготовления конкретной детали либо технологический процесс сборки узла, указанных в индивидуальном задании.

### **Краткое содержание практики**

Производственная практика направлена на изучение основных технологически процессов изготовления деталей, узлов, агрегатов двигателей летательных аппаратов и приобретению практических навыков разработки технологических процессов изготовления деталей, сборки, испытаний, а также изучение мер по соблюдению технологической дисциплины.

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

<b>Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)</b>
--	--

ПК-2 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать:устройство, параметры современных и перспективных двигательных установок
	Уметь:осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием;
	Владеть:современными технологиями проектирования. двигательных установок
ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	Знать:подходы к решению профессиональных задач
	Уметь:оценивать последствия решений в рамках своей профессиональной деятельности
	Владеть:навыками ответственного отношения к своей трудовой деятельности
ОК-19 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Знать:современные достижения науки, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
	Уметь:работать над собой добиваясь самосовершенствования
	Владеть:способностью развивать общекультурный и интеллектуальный уровень в полной мере.
ОПК-1 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Знать:принципы организации коллектива
	Уметь:оценивать результаты своей деятельности
	Владеть:навыками самостоятельной работы
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:современные и перспективные компьютерные и информационные технологии
	Уметь:использовать информационные технологии в практической деятельности
	Владеть:современным и перспективным прикладным программным обеспечением
ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации	Знать:правила и приемы составления методических и нормативных документов
	Уметь:использовать современные достижения науки и передовых технологий при проектировании двигателей ЛА
	Владеть:навыками участия в разработке технических документов по проектированию двигателей ЛА

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.27 Технология производства авиационной и ракетной техники Б.1.18 Технология конструкционных материалов Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация	В.1.13 Проектирование комбинированных реактивных двигателей

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

Дисциплина	Требования
Б.1.27 Технология производства авиационной и ракетной техники	знать: методы и особенности проектирования технологических процессов производства ракетно-космической техники; основные типы технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов двигательных установок; уметь: разрабатывать маршруты технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов двигательных установок владеть: навыками подбора технологического оборудования и оснастки для реализации технологических процессов, навыками разработки технологических процессов в автоматизированных системах проектирования
Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация	знать: физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; способы анализа качества продукции, организацию контроля качества уметь: выполнять проектно-расчетные работы по метрологическому обеспечению; применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, владеть: навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками

	обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
Б.1.18 Технология конструкционных материалов	<p>знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами; номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, а также способы их получения; уметь: изображать принципиальные схемы наиболее распространенных операций различных технологических процессов; объяснять по этим схемам сущность процесса или операции; разрабатывать укрупненные технологические процессы получения заготовок и процессы размерной обработки заготовок для получения простейших деталей с назначением основных режимов; назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения заготовок для конкретных простейших деталей или процессы получения отдельных поверхностей деталей размерной обработкой; владеть: навыками выбора материалов и назначения их обработки</p>

#### 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	2	Проверка оформления дневника практики
2	Основной	200	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике
3	Заключительный этап	14	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике

#### 6. Содержание практики

№	Наименование или краткое содержание вида работ на	Кол-во
---	---	--------

раздела (этапа)	практике	часов
1	Подготовительный этап. Организационное собрание по производственной практике в университете	2
2.1	Ознакомление с историей предприятия, номенклатурой выпускаемой продукции, организационной структурой предприятия.	2
2.2	Ознакомление с принятым на данном предприятии характером оформления технологической документации	10
2.3	Изучение основных технологических процессов изготовления продукции	35
2.4	Приобретение практических навыков разработки технологических процессов изготовления деталей, сборки, испытаний, а также изучение мер по соблюдению технологической дисциплины	10
2.5	Ознакомление с основной технологической оснасткой, инструментом, оборудованием (назначение, конструкция, технические данные и т.д.)	23
2.6	Получение практических навыков конструирования технологической оснастки (приспособления, штампы, вспомогательный, мерительный и режущий инструмент и т.д.) и разработки программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)	30
2.7	Изучение методов контроля качества продукции, причины появления брака и возможных путей его устранения	20
2.8	Знакомство с системой планирования работы цеха	10
2.9	Общее знакомство с производством заготовок на предприятии и подробное изучение технологии производства исходной заготовки для заданной детали	10
2.10	Выполнение индивидуального задания на практику: подбор детали (узла). Анализ рабочего чертежа заданной детали (узла). Изучение технологического процесса изготовления детали (узла), применяемого оборудования, оснастки и инструмента	50
3	Оформление отчета по производственной практике и сдача зачета по практике	14

## 7. 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 07.09.2016 №№ 102-07/14а.

## 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
Основной	ОК-19 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике
Заключительный этап	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
Заключительный этап	ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации	Дифференцированный зачет
Основной	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	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике
Заключительный этап	ПК-2 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Дифференцированный зачет
Заключительный этап	ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей	Дифференцированный зачет

	трудоустройстве	
Основной	ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике
Заключительный этап	ОК-19 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Дифференцированный зачет
Подготовительный	ОПК-1 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Проверка оформления дневника практики
Основной	ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике
Заключительный этап	ОПК-1 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Дифференцированный зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет	При оценивании результатов 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 практики, КТ2 - отчет, КТ3 - защита отчета	Отлично: 100-85 % Хорошо: 75-84 % Удовлетворительно: 60-74 % Неудовлетворительно: 0-59 %



	<p>(доклад). Вес КТ1 - 0,5, КТ2 - 1, КТ3 - 2. Доклад оценивается следующим образом: 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; 4 балла - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы; 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; 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>Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике</p>	<p>Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике и выполнения задания на практику (КТ-2). Устный опрос осуществляется на подготовительном этапе практики. Студенту задаются 3 вопроса. Время, отведенное на опрос - 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания</p>	<p>зачтено: рейтинг составляет - больше или равно 60% незачтено: рейтинг составляет - менее 60%</p>

	<p>результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30. Весовой коэффициент мероприятия - 30.</p>	
<p>Проверка оформления дневника практики</p>	<p>Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике (КТ-2). Устный опрос осуществляется на основном этапе практики. Студенту задаются 3 вопроса. Время, отведенное на опрос - 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30. Весовой коэффициент мероприятия - 30.</p>	<p>зачтено : рейтинг составляет - больше или равно 60% не зачтено: рейтинг составляет - менее 60%</p>

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

3. Дневник практики с отзывом руководителя практики со стороны предприятия.

5.2. Описание работы.

5.1. Функциональное назначение и техническая характеристика.

1.2. Описание работы.

2.2. Химический состав и механические свойства материала.

В приложения входят:

1. Рабочий чертеж детали (согласованный с руководителем практики); сборочный чертеж узла, в который входит данная деталь; чертеж заготовки.

4.3. Используемые режущий и мерительный инструменты. Их назначение.

1. Описание сборочной единицы (изделия), содержащая заданную деталь, а именно:
- 2.3. Анализ технологичности детали.
3. Описание исходной заготовки:
- 4.1. Маршрут технологического процесса.
- 4.4. Смазывающе-охлаждающие жидкости
2. Технологический процесс механической обработки детали (маршрутный и операционный технологический процесс).
5. Описание приспособления для закрепления детали на металлорежущем станке:
  - 1.1. Функциональное назначение и техническая характеристика.
  - 3.2. Коэффициент использования материала
2. Описание заданной детали:
  - 3.1. Способ получения заготовки для заданной детали.
  4. Описание технологического процесса механической обработки детали:
    - 4.2. Применяемое оборудование (перечислить марки и название оборудования, а также назначение) + паспортные данные станка (согласованный с руководителем практики).
  - 2.1. Функциональное назначение детали и её отдельных поверхностей.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Тверской, М. М. Технология и автоматизация механосборочного производства Ч. 1 Основы технологии механосборочного производства Конспект лекций Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механо-сбороч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 131,[1] с. ил.
2. Тверской, М. М. Технология и автоматизация механосборочного производства Ч. 2 Автоматизация механосборочного производства Текст лекций М. М. Тверской; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 118, [1] с.
3. Никифоров, А. Д. Метрология, стандартизация и сертификация Учеб. пособие для сред. проф. образования по специальностям техн. профиля А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. - М.: Высшая школа, 2002. - 422 с. ил.
4. Мясников, Ю. И. Технологическая оснастка металлорежущих станков [Текст] Ч. 1 Станочные приспособления как часть технологической оснастки учеб.-метод. комплекс Ю. И. Мясников ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 266 с. ил.
5. Мясников, Ю. И. Технологическая оснастка металлорежущих станков [Текст] Ч. 2 Системное проектирование станочных приспособлений учеб.-метод. комплекс Ю. И. Мясников ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 378 с. ил.
6. Тарасов, В. А. Теоретические основы технологии ракетостроения Учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" В. А. Тарасов, Л.

А. Кашуба; Под ред. В. А. Тарасова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 350 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Тверской, М. М. Технологические процессы машиностроительного производства Учеб. пособие к курсовому проекту М. М. Тверской, Л. Л. Зайончик, Ю. Н. Свиридов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механ.-сбороч. пр-ва; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механ.-сбороч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 129,[1] с. ил. электрон. версия

2. Ансеров, М. А. Приспособления для металлорежущих станков Ред. Н. Г. Гутнер. - 4-е изд., испр. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1975. - 654 с. ил.

3. Ансеров, М. А. Приспособления для металлорежущих станков: Расчеты и конструкции. - 3-е изд., стер. - М.; Л.: Машиностроение, 1966. - 652 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

Не предусмотрена

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: <a href="http://e.lanbook.com/book/62055">http://e.lanbook.com/book/62055</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ IV КУРСА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 24.05.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ» <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>

### 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Спецоборудование предприятия
Филиал акционерного общества "Усть-Катавский вагоностроительный завод"- Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова"	121059, Москва, ул. Киевская, д.19, эт.3, пом.І.ком. 28. ИНН 7457008989, КПП 773001001	Спецоборудование предприятия
ПАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург"	620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18	Спецоборудование предприятия
АО "Научно-Исследовательский Институт Машиностроения" (г. Нижняя Салда)	624740, г. Нижняя Салда, Свердлов. обл., ул. Строителей, 72	Спецоборудование предприятия
АО "Златоустовский машиностроительный завод"	456208, г. Златоуст, Парковый проезд, 1	Спецоборудование предприятия