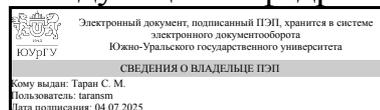


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



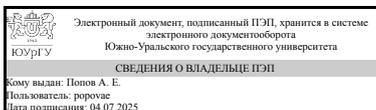
С. М. Таран

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (проектно-конструкторская)  
для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение  
**Уровень** Магистратура **форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Передовая инженерная школа двигателестроения и  
специальной техники "Сердце Урала"

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом  
Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

## **1. Общая характеристика**

### **Вид практики**

Производственная

### **Тип практики**

проектная

### **Форма проведения**

Дискретно по периодам проведения практик

### **Цель практики**

Углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных в вузе при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, изучение устройства и основных принципов организации испытательных стендов, планирования и проведения экспериментальных исследований.

### **Задачи практики**

- приобретение студентом общекультурных, профессиональных компетенций;
- приобретение студентом практических навыков по проектированию и организации испытательных стендов поршневых двигателей;
- формирование способности и готовности анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- формирование способности и готовности представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
- формирование способности и готовности осваивать техническую документацию и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности;
- изучение основных технологических процессов при изготовлении агрегатов и узлов двигателей внутреннего сгорания и организации их производства;
- изучение особенности охраны труда и окружающей среды, безопасности жизнедеятельности при проведении экспериментальных исследований и испытаний двигателей внутреннего сгорания

### **Краткое содержание практики**

Изучение устройства и принципов комплектования испытательных стендов. Изучение оборудования и средств технологического оснащения, контроля параметров оборудования. Изучение конструкторской документации. Изучение принципов организации экспериментальных исследований и испытаний ДВС

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

<b>Планируемые результаты освоения ОП</b>	<b>Планируемые результаты обучения при</b>
---	--

ВО	прохождении практики
ПК-2 Способен проводить моделирование рабочих процессов, проектирование и испытания двигателей внутреннего сгорания	Знает:теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках; конструкцию и устройство поршневых двигателей
	Умеет:выполнять 3D моделирование, чертежи и схемы элементов и систем двигателей; разрабатывать конструкторскую документацию по техническому заданию
	Имеет практический опыт:решения проектных задач в составе малых групп; оформления конструкторской документации
ПК-3 Способен применять современные цифровые технологии для моделирования процессов и проектирования элементов и систем двигателей внутреннего сгорания	Знает:основы компьютерного моделирования и проектирования; основные программные комплексы для моделирования и проектирования
	Умеет:применять специализированные программные комплексы для моделирования и проектирования элементов и систем
	Имеет практический опыт:моделирования процессов и проектирования элементов и систем двигателей внутреннего сгорания
ПК-4 Способен выполнять проектирование и эксплуатацию электронных и электрических систем гибридных энергетических установок	Знает:устройство, назначение, принцип работы накопителей электрической энергии
	Умеет:проводить расчет, моделирование и проектирование накопителей электрической энергии в условиях объекта применения
	Имеет практический опыт:
ПК-5 Способен осуществлять выбор конструкционных материалов, технологии изготовления и обработки деталей энергетических установок	Знает:номенклатуру существующих конструкционных материалов в области двигателестроения
	Умеет:осуществлять выбор конструкционных материалов с учетом условий, режимов работы, требований ресурса и надежности изделий
	Имеет практический опыт:проектирования изделий с учетом свойств конструкционных материалов

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

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

видов работ	видов работ
1.О.05 Конструкционные материалы ФД.01 Системы накопления энергии на транспорте	ФД.02 Комплексное моделирование гибридных силовых установок

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

Дисциплина	Требования
1.О.05 Конструкционные материалы	<p>Знает: номенклатуру существующих и перспективных конструкционных и функциональных материалов на металлической и не металлической основе; режимы и процессы обработки материалов в двигателестроении; современное технологическое оборудование машиностроительных предприятий</p> <p>Умеет: осуществлять выбор конструкционных и функциональных материалов с учетом условий, режимов работы, требований ресурса и надежности изделий; осуществлять подбор режимов и процессов обработки материалов с учетом конструктивных требований изделий</p> <p>Имеет практический опыт: выбора конструкционных и функциональных материалов, технологии изготовления и обработки деталей энергетических установок</p>
ФД.01 Системы накопления энергии на транспорте	<p>Знает: физические принципы накопления энергии, устройство, назначение, принцип работы и способы контроля технического состояния накопителей электрической энергии</p> <p>Умеет: проводить расчет, моделирование и контроль технического состояния накопителей электрической энергии в условиях объекта применения</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и эксплуатации накопителей электрической энергии</p>

#### 4. Объём практики

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

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
-------------------	--	--------------

1	Подготовительный этап. Ознакомление с техникой безопасности. Получение индивидуального задания на период практики.	4
2	Ознакомительный этап. Сбор материала согласно задания руководителя практики. Составление и утверждение плана работ на период производственной практики	16
3	Выполнение индивидуального задания на производственную (проектно-конструкторскую) практику. Примерный перечень индивидуальных заданий 1. Комплектование испытательного стенда и подбор измерительного оборудования для определения рабочих характеристик автомобильных, промышленных, тракторных двигателей мощностью до 500 кВт с использованием гидравлического нагружающего устройства. 2. Комплектование испытательного стенда и подбор измерительного оборудования для определения рабочих характеристик автомобильных, промышленных, тракторных двигателей мощностью более 1000 кВт с использованием гидравлического нагружающего устройства. 3. Стендовое и измерительное оборудование, необходимое для проведения нормальных и ускоренных ресурсных испытаний автотракторных ДВС. 4. Подбор электронной асинхронной машины для использования в качестве нагружающего устройства для испытаний двигателей внутреннего сгорания мощностью от 100 до 2000 кВт. 5. Основные принципы организации конвейерной сборки двигателей внутреннего сгорания; возможные пути автоматизации процесса. 6. Сравнительная характеристика существующих способов производства деталей и узлов двигателей внутреннего сгорания, сопоставление возможных периодических и непрерывных схем производства. 7. Изучение возможных методов снижения вредных выбросов ДВС и разработка мер по их устранению по теме задания; анализ возможности организации гибкой схемы очистки. 8. Выполнение отдельных экспериментальных работ по заданию кафедры.	180
4	Отчетный этап. Подготовка и защита отчета по практике	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 31.08.2020 №309-01/01-001.

## 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	2	Текущий контроль	Устный опрос по содержанию подготовительного этапа	1	6	Устный опрос осуществляется по окончании подготовительного этапа. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 15 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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг	дифференцированный зачет

						обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	2	Текущий контроль	Устный опрос по содержанию ознакомительного этапа	1	6	Устный опрос осуществляется по окончании ознакомительного этапа. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 15 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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Устный опрос по этапу выполнения индивидуального задания. Контроль подготовки отчета	1	6	Устный опрос осуществляется в течение семестра. Срок проведения контрольных	дифференцированный зачет

			по практике			<p>мероприятий определяется преподавателем. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 15 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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	
4	2	Промежуточная аттестация	<p>Ответы на контрольные вопросы. Защита отчета по практике</p>	-	10	<p>Дифференцированный зачет проводится в форме устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия</p>	дифференцированный зачет

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Отлично: Величина рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося менее 60%
--	--	--	--	--	--	---

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Ответы на контрольные вопросы в устной форме по заданию преподавателя в течение 20 минут. Обсуждение ответов с преподавателем

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках; конструкцию и устройство поршневых двигателей	+			+
ПК-2	Умеет: выполнять 3D моделирование, чертежи и схемы элементов и систем двигателей; разрабатывать конструкторскую документацию по техническому заданию	+			+
ПК-2	Имеет практический опыт: решения проектных задач в составе малых групп; оформления конструкторской документации	+			+
ПК-3	Знает: основы компьютерного моделирования и проектирования; основные		+		+

	программные комплексы для моделирования и проектирования				
ПК-3	Умеет: применять специализированные программные комплексы для моделирования и проектирования элементов и систем			+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: моделирования процессов и проектирования элементов и систем двигателей внутреннего сгорания			+	+
ПК-4	Знает: устройство, назначение, принцип работы накопителей электрической энергии				++
ПК-4	Умеет: проводить расчет, моделирование и проектирование накопителей электрической энергии в условиях объекта применения				++
ПК-5	Знает: номенклатуру существующих конструкционных материалов в области двигателестроения				+
ПК-5	Умеет: осуществлять выбор конструкционных материалов с учетом условий, режимов работы, требований ресурса и надежности изделий				+
ПК-5	Имеет практический опыт: проектирования изделий с учетом свойств конструкционных материалов				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов [Текст] учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутр. сгорания" по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение" Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 524, [1] с. ил. 1 электрон. опт. диск

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Программа производственной практики по направлению подготовки «Энергетическое машиностроение»: методические указания / составитель А.Е. Попов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 21 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы	Попов, А. Е. Программа производственной практики по направлению подготовки "Энергетическое машиностроение" [Текст] метод. указания А. Е. Попов ;

	кафедры	Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания и электрон. системы автомобилей ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 20, [1] с. электрон. версия
--	---------	---

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Лаборатория испытаний двигателей кафедры "ДВС"	454080, Челябинск, Ленина, 85	Стенды для испытаний двигателей внутреннего сгорания: «Универсальный стенд фирмы AVL(Австрия) для испытаний двигателей», «Рабочие процессы бензиновых двигателей», «Рабочие процессы дизелей»