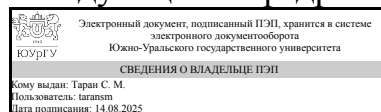


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



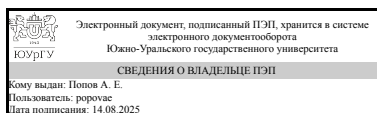
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
Уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные двигатели
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 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

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



А. Е. Попов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных в вузе при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной работы, исследования и экспериментирования, сбор материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задачи практики

а) изучить:

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению технической документации;

б) получить навыки выполнения:

- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме работы;
- теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовки научной статьи или заявки на патент.

Краткое содержание практики

Знакомство со структурной организацией машиностроительного предприятия.

Выполнение трудовых обязанностей на рабочем месте.

Изучение оборудования и средств технологического оснащения, контроля

параметров оборудования.

Изучение конструкторской документации и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.

Сбор материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способность применять методы расчетного моделирования для анализа рабочих процессов и систем объектов энергетического машиностроения	Знает:теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; методы и инструменты для цифрового моделирования процессов поршневого двигателя
	Умеет:проводить моделирование и расчет процессов и систем поршневых двигателей; анализировать результаты расчётного моделирования; формулировать и обосновывать технические решения на основе расчетного моделирования
	Имеет практический опыт:решения практических задач с применением методов расчетного моделирования процессов и систем объектов энергетического машиностроения
ПК-2 Способность применять современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	Знает:Основные нормы единой системы конструкторской документации; устройство поршневых двигателей внутреннего сгорания
	Умеет:Представлять результаты работы в виде графических чертежей, схем, графиков
	Имеет практический опыт:Выполнения чертежей различных деталей и узлов поршневых двигателей
ПК-5 Способен понимать принципы работы, устройство и рабочие процессы объектов энергетического машиностроения	Знает:теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; общее устройство и конструкцию поршневых двигателей
	Умеет:читать чертежи и схемы углов и агрегатов двигателей; анализировать техническую информацию
	Имеет практический опыт:формулировать технические решения на основе анализа литературных источников

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
САД системы для проектирования элементов технических систем Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания Подготовка конструкторской документации (ЕСКД) Модернизация и совершенствование конструкции поршневых двигателей Основы конструкции энергетических установок Проектная деятельность Химмотология Основы проектной деятельности Системы поршневых двигателей Агрегаты наддува двигателей Аналитические и цифровые методы конструирования двигателей Испытания двигателей Динамика двигателей Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр) Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Системы поршневых двигателей	Знает: Устройство поршневых двигателей внутреннего сгорания; современные достижения науки и техники, принципы работы, устройство систем и агрегатов поршневых двигателей Умеет: представлять системы двигателей в виде чертежей и схем, читать техническую документацию, руководства по эксплуатации агрегатов и систем двигателей Имеет практический опыт: выполнения простейших расчетов систем двигателей
Аналитические и цифровые методы конструирования двигателей	Знает: Принадлежность и виды конструкторской документации Умеет: Пользоваться конструкторской

	документацией Имеет практический опыт: Навыками создания конструкторской документации в области двигателестроения, Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем, Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения
CAD системы для проектирования элементов технических систем	Знает: требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению чертежей и схем элементов технических систем, методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации, применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей Имеет практический опыт: выполнения чертежей и схем элементов технических систем, создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов
Подготовка конструкторской документации (ЕСКД)	Знает: виды конструкторской документации; программные комплексы автоматизированного проектирования и подготовки конструкторской документации, виды конструкторской документации; требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению конструкторской документации Умеет: пользоваться автоматизированными программными комплексами для создания конструкторской документации, пользоваться конструкторской документацией; читать чертежную и эскизную документацию; пользоваться автоматизированными программными комплексами для создания конструкторской документации Имеет практический опыт: разработки и оформления рабочей конструкторской документации, разработки и оформления пакета конструкторской документации
Динамика двигателей	Знает: методы определения сил и моментов, действующих в кривошипно-шатунном механизме, правила оформления расчетно-пояснительной

	записки к курсовому проекту Умеет: применять современные методы для расчета сил и моментов, действующих в поршневых двигателях, оформлять конструкторскую документацию при выполнении курсового проекта с применением современных цифровых методов графического представления объектов Имеет практический опыт: навыками определения нагрузок, действующих в элементах кривошипно-шатунного механизма, владеет навыками применения единой системы конструкторской документации при оформлении технической документации
Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	Знает: методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов, Основные процессы, протекающие в поршневых двигателях внутреннего сгорания; законы протекания рабочих процессов Умеет: использовать современные информационные технологии для моделирования процессов в системах и агрегатах ДВС, Моделировать и анализировать параметры рабочих процессов поршневых двигателей Имеет практический опыт: владеет приёмами и методами моделирования процессов, протекающих в поршневых энергетических установках, методами их графического интерпретирования и отображения в распространённых системах координат
Агрегаты наддува двигателей	Знает: законы термодинамики, основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках; законы и основные закономерности газодинамических процессов в агрегатах наддува двигателей; достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува; основные характеристики компрессоров и турбин в агрегатах наддува; значение наддува в решении экологических проблем двигателей Умеет: использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в агрегатах наддува, формулировать цели проекта, выявлять приоритеты, определять эффективность, находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува; находить технические решения в области

	агрегатов наддува и их регулирования, оценивать их преимущества и недостатки; выбирать режимы совместной работы двигателя и агрегата наддува Имеет практический опыт: профилирования элементов проточных частей компрессоров и турбин агрегатов наддува поршневых двигателей, навыками термодинамических и гидравлических расчетов с применением справочной литературы; оценкой технических решений и путей их достижения; методами газодинамического расчета компрессоров и турбин в агрегатах наддува; методами оптимизации рабочих процессов в агрегатах наддува
Основы проектной деятельности	Знает: теоретические основы и принципы ведения проектной деятельности; современные методы проектирования изделий, основные методы выполнения расчетного моделирования; современные программные комплексы для проведения расчетного моделирования рабочих процессов и систем Умеет: самостоятельно решать поставленные прикладные задачи в рамках проектной деятельности; пользоваться автоматизированными программными комплексами для проектирования изделий, применять в практической деятельности современные программные комплексы для проведения расчетного моделирования рабочих процессов и систем Имеет практический опыт: проектирования и моделирования изделий с применением автоматизированных программных комплексов, выполнения расчетного моделирования рабочих процессов и систем объектов энергетического машиностроения
Модернизация и совершенствование конструкции поршневых двигателей	Знает: Основные процессы, протекающие в поршневых двигателях внутреннего сгорания; конструкцию и устройство поршневых ДВС, Принципы выработки и практического принятия технических решений при осуществлении процессов будущей профессиональной деятельности Умеет: Читать чертежи и схемы; анализировать существующие и перспективные конструктивные решения, Технически грамотно аргументировать рекомендуемое техническое решение, основываясь на знаниях, умениях и навыках, полученных в процессе обучения Имеет практический опыт: Формулирования и

	обоснования новых технических решений поршневых двигателей, Методами реализации принимаемых технических решений в сфере профессиональной деятельности
Химмотология	Знает: Основные виды топлив и технических жидкостей для двигателей внутреннего сгорания и их свойства, основные виды и типы эксплуатационных жидкостей; технические показатели оценивания качества топлив поршневых двигателей Умеет: проводить лабораторную оценку свойств топлив и технических жидкостей, обосновывать конкретные технические решения с учетом используемого топлива Имеет практический опыт:
Проектная деятельность	Знает: основные принципы организации командной работы при проектировании изделий, основные принципы и порядок ведения проектной деятельности; современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем Умеет: вести конструктивный диалог с участниками команды для решения поставленных задач, применять в практической деятельности современные цифровые методы и программные комплексы для проектирования изделий Имеет практический опыт: решения прикладных задач в рамках командной работы, графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем с применением современных цифровых методов и программных комплексов
Испытания двигателей	Знает: общее устройство и назначение испытательных моторных стендов, Методы и способы проведения испытаний двигателей; устройство и принцип работы испытательных стендов Умеет: работать с испытательным оборудованием согласно руководства по эксплуатации стенда и программы испытаний, Составлять программы и методики испытаний двигателей для определения работоспособности применяемых технических решений Имеет практический опыт: Работы с испытательным оборудованием и приборами
Основы конструкции энергетических установок	Знает: Область и объекты профессиональной деятельности выпускника по профилю "Перспективные двигатели", перечень решаемых

	профессиональных задач Умеет: Имеет практический опыт:
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Знает: теоретические основы организации и проведения испытаний поршневых двигателей, теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; общее устройство и конструкцию поршневых двигателей Умеет: составлять организационный план испытаний и определять перечень измеряемых параметров, необходимых для проектирования систем и агрегатов двигателей, читать чертежи и схемы углов и агрегатов двигателей; анализировать техническую информацию Имеет практический опыт: участия в проведении испытаний поршневых двигателей, формулировать технические решения на основе анализа литературных источников
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: методы и инструменты для цифрового моделирования процессов поршневого двигателя, методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения Умеет: проводить моделирование и расчет процессов и систем поршневых двигателей, применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей Имеет практический опыт: проведения расчетного моделирования процессов и систем объектов энергетического машиностроения, создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов

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	Инструктаж по технике безопасности, распределение по цехам,	2

	отделам, знакомство с руководителем практики от предприятия	
2	Вступительная беседа руководителя о содержании, целях и задачах практики «Преддипломная»	2
3	Выполнение трудовых обязанностей на рабочем месте, экскурсии по цехам и на сборочный конвейер, консультации со специалистами предприятия, сотрудниками конструкторского бюро, сбор материалов для подготовки выпускной квалификационной работы	200
4	Составление отчета по итогам преддипломной практики с указанием выполняемых обязанностей, приобретенных знаний, умений и навыков, представлением собранного материала для написания выпускной квалификационной работы. Защита отчета по практике перед руководителем практики от вуза.	12

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 директора от 19.08.2024 №312-19а.

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	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	Студент освещает суть отчета (цели, задачи, способы их решения) (время доклада не более 5 минут). Студенту задаются вопросы по отчету (время, отводимое на вопросы – не более 5 минут). 3 балла: Выставляется за выполнение отчета	дифференцированный зачет

						о прохождении практики в полном соответствии с индивидуальным заданием и требованиями стандарта предприятия к оформлению отчетной документации 2 балла: Выставляется за выполнение отчета о прохождении практики с незначительными отклонениями от выбранной тематики и нарушениями требований стандарта предприятия к оформлению отчетной документации 1 балл: Выставляется за выполнение отчета о прохождении практики со значительными отклонениями от выбранной тематики и несоблюдением требований стандарта предприятия к оформлению отчетной документации 0 баллов: Выставляется за отсутствие у студента отчета о прохождении практики	
2	8	Текущий контроль	Устный опрос	1	3	Беседа со студентом о ходе выполнения индивидуального задания (проверка дневника практики). Студент	дифференцированный зачет

					освещает ход выполнения индивидуального задания, предъявляет дневник практики (цели, задачи, способы их решения) (время беседы не более 5 минут). 3 балла: Выставляется за выполнение индивидуального задания на практику в полном соответствии с дневником прохождения практики 2 балла: Выставляется за выполнение индивидуального задания на практику с незначительными отклонениями от выбранной тематики либо нарушениями сроков, указанных в дневнике прохождения практики 1 балл: Выставляется за выполнение индивидуального задания на практику со значительными отклонениями от выбранной тематики либо нарушениями сроков, указанных в дневнике прохождения практики 0 баллов: Выставляется за полное невыполнение индивидуального задания на практику	
--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Студент освещает суть отчета (цели, задачи, способы их решения) (время доклада не более 5 минут). Студенту задаются вопросы по отчету (время, отводимое на вопросы – не более 5 минут).

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; методы и инструменты для цифрового моделирования процессов поршневого двигателя	+	+
ПК-1	Умеет: проводить моделирование и расчет процессов и систем поршневых двигателей; анализировать результаты расчётного моделирования; формулировать и обосновывать технические решения на основе расчетного моделирования	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: решения практических задач с применением методов расчетного моделирования процессов и систем объектов энергетического машиностроения	+	
ПК-2	Знает: Основные нормы единой системы конструкторской документации; устройство поршневых двигателей внутреннего сгорания	+	
ПК-2	Умеет: Представлять результаты работы в виде графических чертежей, схем, графиков	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: Выполнения чертежей различных деталей и узлов поршневых двигателей	+	
ПК-5	Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; общее устройство и конструкцию поршневых двигателей	+	+
ПК-5	Умеет: читать чертежи и схемы углов и агрегатов двигателей; анализировать техническую информацию	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: формулировать технические решения на основе анализа литературных источников	+	

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
2. Мысляев, В. М. Моторные установки. Системы автотракторных двигателей Учеб. пособие по спец. 1012 "Двигатели внутреннего сгорания" ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 152 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания Текст Кн. 1 Теория рабочих процессов учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспорт. оборудования": в 3 кн. В. Н. Луканин, К. А. Морозов, А. С. Хачиян и др.; под ред. В. Н. Луканина, М. Г. Шатрова. - 3-е изд., перераб. и испр. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с. ил.
2. Двигатели внутреннего сгорания Текст Кн. 2 Динамика и конструирование учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования": в 3 кн. В. Н. Луканин и др.; под ред. В. Н. Луканина, М. Г. Шатрова. - Изд. 4-е, испр. - М.: Высшая школа, 2009. - 396, [1] с. ил.
3. Колчин, А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" и др. А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 495, [1] с. ил.
4. Фарафонов, М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 77 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Батуев, В. В. Преддипломная практика [Текст] : метод. указания для специальности 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. В. Батуев - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014. - 23 с.
2. Сквозная программа практик студентов специальностей 190109, 190110 [Текст] : метод. пособие / сост. В. Н. Бондарь, В. И. Дуюн - Челябинск : Цицеро , 2013. - 39 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Батуев, В. В. Преддипломная практика [Текст] : метод. указания https://lib.susu.ru/

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
Передовая инженерная школа двигателестроения "Сердце Урала" ЮУрГУ	г. Челябинск, пр. Ленина, 76	Интерактивный комплекс "Предиктивная диагностика и мониторинг систем поршневых двигателей" Интерактивный комплекс "3D-сканирование и реинжиниринг изделий" Интерактивный комплекс "3D-прототипирование изделий" Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования" Стенды для испытаний двигателей внутреннего сгорания: «Универсальный стенд фирмы AVL (Австрия) для испытаний двигателей», «Рабочие процессы бензиновых двигателей», «Рабочие процессы дизелей».
ПАО "КАМАЗ", г. Набережные Челны	423827, Набережные Челны, пр. Автозаводский, 2	Компьютерные классы. Конструкторские отделы. Испытательные лаборатории.
Акционерное общество "Миасский машиностроительный завод"	456320, Челябинская область, г. Миасс, Тургоякское шоссе, 1	Компьютерные классы. Конструкторские отделы. Испытательные лаборатории.
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Компьютерные классы. Конструкторские отделы. Испытательные лаборатории.
ООО "Челябинский тракторный завод-Уралтрак"	454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 3	Компьютерные классы. Конструкторские отделы. Испытательные лаборатории.
ОАО Холдинговая компания "Коломенский завод", г. Коломна	140408, Коломна, Партизан, 42	Компьютерные классы. Конструкторские отделы. Испытательные лаборатории.