

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б2.В.04(П)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4
(наименование практики)

по направлению подготовки (специальности)

15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль) / специализация

«Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	0	0
Промежуточная аттестация	0,2	0,2
Контактная работа	0,2	0,2
Иные формы	143,6	143,6
Итого	144	144

Программу практики составила:

доцент, канд. техн. наук Шенбергер П.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль): «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

Срок действия программы практики до «01» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2021 г.).

1. Цель практики

Цель – путем непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, учебной и технологической практик, приобрести профессиональные умения, навыки и компетенции.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика: «Системный подход к научно-исследовательской работе», «Моделирование объектов и процессов машиностроения в САПР», «Основы систем автоматизированного проектирования жизненного цикла изделий», «Инженерный анализ процессов машиностроения», «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента», «Научно-исследовательская работа 1-3».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: преддипломная практика, подготовка магистерской диссертации.

3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ: стационарная.

Форма (формы) проведения практики: непрерывная.

4. Тип практики

Научно-исследовательская работа.

5. Место проведения практики

На предприятиях, соответствующих направлению подготовки, в компьютерных классах и лабораториях кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» Тольяттинского государственного университета.

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.5. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: оптимальные способы решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
		Уметь: выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
ПК-1. Способен разрабатывать с применением САПР предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	ИД-1ПК-1. Проводит анализ существующих технологических процессов и конструкций машиностроения и выявление их недостатков	Знать: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
		Уметь: использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности
		Владеть: навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности; анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности; разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности
ПК-5. Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-1ПК-5. Выполняет в САПР на основе современных методов моделирования проектирование электронных макетов единичных изделий машиностроения. ИД-2ПК-5. Использует технологии параметрического, гибридного и ассоциативного создания	Знать: основные принципы работы в современных САПР-системах; основные принципы работы в современных САД-системах
		Уметь: использовать САПР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	геометрических моделей в САПР	Владеть: навыками выбора с применением САРР-, ERP-систем стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-6. Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-1ПК-6. Проектирует в приложениях САПР технологические процессы изготовления изделий вспомогательных, заготовительных и основных отраслей машиностроения	Знать: современные САЕ-системы, их функциональные возможности для расчета сил закрепления; типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
		Уметь: использовать САЕ-системы для расчета сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности; использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
		Владеть: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-7. Способен разрабатывать групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий с применением САД-, САРР-систем	ИД-1ПК-7. Проектирует технологические процессы изготовления и сборки изделий в массовом производстве	Знать: характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения; технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности; принципы выбора технологических баз; типовые схемы базирования заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности
		Уметь: выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности; рассчитывать погрешности обработки при

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
		Владеть: навыками определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-8. Способен использовать современные САЕ-системы, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-2ПК-8. Выполняет разработку численных моделей процессов и сеток конечных элементов изделий и сборок машиностроения в различных приложениях САПР. ИД-3ПК-8. Анализирует результаты моделирования процессов в САПР и оформляет научно-исследовательские отчеты и презентации выполненных численных экспериментов.	Знать: виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; основные принципы работы в современных САЕ-системах; современные САЕ-системы, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
		Уметь: использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
		Владеть: навыками исследований с применением CAD-, САЕ-, САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
ИФ 1	Подготовительный этап. Обобщение полученных результатов экспериментальных исследований, Разработка плана-графика дальнейшего выполнения работ.	1	35,2	-	-
ИФ 2	Экспериментальный этап. Разработка вариантов решения проблемы, работа по совершенствованию методики исследований и программы исследований. Проведение дальнейших экспериментальных исследований	1	35,6	-	-
ИФ 3	Обработка и анализ полученной информации. Анализ полученных данных. Проверка выбранной гипотезы. Формулирование научной новизны, практической значимости. Выводы	1	73	-	-
ПА	Заключительный этап. Подготовка и защита отчета по практике	1	0,2	-	Отчет по практике
Форма (формы) отчетности по практике					Наличие оформленного отчёта
Итого:			144		

8. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются следующие технологии:

- 1) традиционного обучения (консультации, самостоятельная работа);
- 2) модульное обучение, организация которого построена на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных возможностей студентов;
- 3) дифференцированное обучение, построенное на различных планируемых уровнях с учетом индивидуальных возможностей студента;
- 4) интерактивное, способствующее активизации деятельности студентов в процессе взаимодействия.

9. Методические указания

В процессе практики магистрант выполняет задания, определяемые совместно с его научным руководителем, готовит отчёт по практике. Задания формируются, исходя из тематики, целей и задач диссертационной работы, отраженных в индивидуальном плане.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Вопросы к зачету № 1-10
ПК-1. Способен разрабатывать с применением САПР предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	Отчет по практике Вопросы к зачету № 11
ПК-5. Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий высокой сложности	Отчет по практике Вопросы к зачету № 12-15, 17, 33-41
ПК-6. Способен использовать современные САПР, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Отчет по практике Вопросы к зачету № 16, 26-31
ПК-7. Способен разрабатывать групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий с применением CAD-, CAPP-систем	Отчет по практике Вопросы к зачету № 32
ПК-8. Способен использовать современные системы инженерного анализа, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой	Отчет по практике Вопросы к зачету № 18-25

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. _____ **Отчет по практике** *(наименование оценочного средства)*

Типовые примеры заданий

Задания на НИР определяются совместно магистрантом и его научным руководителем, исходя из тематики, целей и задач диссертационной работы, отраженных в индивидуальном плане.

Краткое описание и регламент выполнения

Подготовительный этап: обобщение полученных результатов экспериментальных исследований, разработка плана-графика дальнейшего выполнения работ.

Экспериментальный этап: разработка вариантов решения проблемы, работа по совершенствованию методики исследований и программы исследований. Проведение дальнейших экспериментальных исследований.

Обработка и анализ полученной информации: анализ полученных данных. Проверка выбранной гипотезы на новизну и практическую значимость. Формулирование научной новизны, практической значимости. Подготовка выводов.

Подготовка отчета по практике: подготовка доклада по теме исследования. Подготовка отчета по результатам работы. Презентация выполненной работы и обсуждение результатов.

Критерии оценки:

- «зачтено» – Своевременно представленный отчет в соответствии с индивидуальным планом. Полные ответы на вопросы, заданные по докладу на научно-исследовательском семинаре магистров
- «не зачтено» – Невыполнение программы практики, отчет представлен с нарушением срока, защита отчета на «неудовлетворительно»

10.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Из каких трёх блоков состоит типовая схема НИР
2.	Методы научных исследований, применяемые на теоретическом уровне.
3.	Этапы и типовая структура научного исследования.
4.	Организация научных исследований
5.	Методика проведения исследований научно-технической литературы.
6.	Методика проведения патентного поиска.
7.	Какие элементы понятийного аппарата исследований могут быть сформулированы при изучении состояния вопроса
8.	Постановка проблемы.
9.	Методика выявления изобретений. Формула изобретения.
10.	Методика выявления полезной модели. Формула полезной модели
11.	Проведение теоретических исследований.
12.	Материалы в автомобилестроении. Виды материалов. Функциональные показатели.
13.	Электрооцинкованные и горячеоцинкованные стали в автомобилестроении. Область применения. Преимущества и недостатки.
14.	Виды листового проката в автомобилестроении. Преимущества х/к проката.
15.	Классификация сталей в автомобилестроении по механическим свойствам и химическому составу.
16.	Принципы выбора вида математической модели объекта исследования.
17.	Опишите связь между материалом НИР и тематикой диссертационной работы.
18.	Что такое системный анализ
19.	Что даёт системный подход при решении профессиональных задач
20.	Особенности исследования технологических процессов
21.	Назовите САПР, используемые для решения проблем НИР.
22.	Охарактеризуйте САПР, применяемые в рамках НИР.
23.	Назовите техническое обеспечение САПР в НИР.
24.	Определите значение НИР для решения задач диссертационной работы.
25.	Перечислите методы, используемые в НИР.
26.	Назовите программное обеспечение САПР в НИР.
27.	Определите степень актуальности материалов НИР.
28.	Перечислите условия работы САПР, задействованных в НИР.
29.	Назовите математическое обеспечение САПР в НИР.
30.	Перечислите возможности САПР, используемых в НИР.
31.	Назовите технические требования к оборудованию, на котором используются САПР, задействованные в НИР.
32.	Назовите информационное обеспечение САПР в НИР.
33.	Опишите алгоритм работы в программных продуктах, используемых в НИР.
34.	Из каких элементов состоит типовая схема решения профессиональной задачи?
35.	С какими электронными моделями работают САПР, задействованные в НИР.
36.	Определите значение САПР, используемых в НИР, в решении задач исследования.

№ п/п	Вопросы к зачету
37.	В какой форме лучше представлять результаты исследований?
38.	Какой должна быть структура заключения по результатам НИР?
39.	Каковы требования к формулировкам выводов по результатам НИР?
40.	Перечислите результаты проведенной НИР
41.	Назовите стадии подготовки отчета по проделанной работе

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачет	«зачтено»	Своевременно представленный отчет в соответствии с индивидуальным планом. Полные ответы на вопросы, заданные по докладу на научно-исследовательском семинаре магистров
	«не зачтено»	Невыполнение программы практики, отчет представлен с нарушением срока, защита отчета на «неудовлетворительно»

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Божко А.Н., Волосатова Т.М., Грошев С.В. и др.	Основы автоматизированного проектирования	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Белов П.С., Драгина О.Г.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
3	Берлинер Э.М., Таратынов О.В.	САПР конструктора машиностроителя	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier . – Netherlands : Elsevier , 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com.– Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>.
- Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
3	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия - бессрочно
4	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	Контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия - бессрочно
5	Siemens Digital Industries Software (TCUACAD100 + TCCACAD105)	сублицензионный договор № 616 от 26.06.2014, срок действия - бессрочно
6	SharpDevelop v 4.0	Предоставлено бесплатно, срок действия - бессрочно
7	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 469 от 05.06.2020, срок действия - бессрочно
8	LS PREPOST	Предоставлено бесплатно, срок действия – бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Е-406)	Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора, настенный, Проектор, Сейф, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 15 точек доступа, Аскон Компас 3D – 15 точек доступа, Delcam PowerMill – 15. точек доступа, Delcam PowerInspect – 15 точек доступа, Delcam PowerShape – 15. точек доступа, MicrosoftOffice – 15. точек доступа, Autoform 4.2 - 5. точек доступа, LS-DYNA- 10 точек доступа, DEFORM - 10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software - 10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа
2.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-404)	Доска аудиторная (меловая), Столы компьютерные, Столы для заседаний, стулья, Системные блоки, Мониторы, Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора настенный, Проектор, Шкаф книжный, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа, Аскон Компас 3D – 17 точек доступа, Delcam PowerShape – 15 точек доступа, Microsoft Office – 17 точек доступа, CATIA – 7 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы