

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

2.2.2(П)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

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

по научной специальности

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6_ЗЕТ

Распределение часов практики по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	1,8	1,8
Промежуточная аттестация		
Контактная работа	1,8	1,8
Иные формы	214	214
Контроль	0,2	0,2
Итого	216	216

Программу составил(и):
доцент кафедры Оборудование и технологии машиностроительного производства, доцент,
канд.техн.наук, Расторгуев Д.А.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГТ и учебного плана по
научной специальности

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » октября 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от « 29 » августа 2025 г)

1. Цель практики

Цель:

- приобрести практические навыки в исследовании актуальных научных проблем выбранного научного направления;
- расширить, углубить и закрепить профессиональные знания, полученные в учебном процессе.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная практика: Практическая методология диссертационной работы, Методика постановки и проведения эксперимента, Машины, агрегаты и технологические процессы в машиностроении.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям.

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

Вид практики: производственная

Способ *(при наличии)*:

стационарная;
выездная

Форма (формы) проведения практики:

дискретно

4. Тип практики

научно-исследовательская работа

5. Место проведения практики

Научные исследования проводится в аудиториях и лабораториях выпускающей кафедры «ОТМП», на базе лабораторий ИТЦ ТГУ, а также может производиться на базах промышленных и научных предприятий Российской Федерации на четвёртом году обучения по графику учебного процесса.

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
-	Знать: методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации (патентный поиск); методы исследования и проведения экспериментальных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; методику построения физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации
	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы теоретического и экспериментального исследования; пополнять знания за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования; проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований; выбирать способы обработки материалов и оптимальные условия ее осуществления, обеспечивая надежное получение изделий требуемого качества
	Владеть: основами знания методологии научных исследований; основами знания технологии машиностроения, автоматизации технологических процессов, теплофизики резания материалов

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
ИФ	Подготовительный этап	7	25	-	
СРП	Ознакомительные лекции.	7	1,8	-	
ИФ	Знакомство с предприятием	7	24	-	
ИФ	Экспериментальный этап. Научно-исследовательская работа	7	75	-	Отчет по экспериментам, презентация результатов
ИФ	Аналитический этап. Обработка, систематизация и анализ фактического и литературного материала, наблюдений, результатов измерений	7	50	-	Аналитический отчет, презентация результатов
ИФ	Практика в лабораториях кафедры ОТМП / Практика на предприятии	7	40	-	Технологическая и конструкторская документация предприятия
Контроль		7	0,2		
Форма (формы) отчетности по практике					Итоговый отчет о практике
Итого:			216		

8. Образовательные технологии

Во время проведения практики используются следующие образовательные технологии: вводная лекция; консультации и собеседования, особенно на этапе определения технологической задачи предметной области; научно-исследовательские технологии в контексте выбора определяющих организационно-технологических решений; научно-производственные технологии на этапах реализации разработанных приложений. Также используется индивидуальное обучение методикам решения технологических задач для различных методов обработки и сборки. При этом применяется арсенал различной вычислительной техники и программное обеспечение.

9. Методические указания

Аспиранты в собственной практической деятельности используют разнообразные научно-исследовательские и образовательные технологии: современные средства оценивания результатов обучения, проектный метод, дискуссии.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
-	Отчет по экспериментам, презентация результатов Аналитический отчет, презентация результатов Технологическая и конструкторская документация предприятия Отчет о практике Вопросы к зачету 1-60

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

10.2.1. Задание на практику (наименование оценочного средства)

Задание 1: Экспериментальный этап. Научно-исследовательская работа.

Цель: Получение первичных экспериментальных данных, подтверждающих или опровергающих рабочую гипотезу диссертационного исследования, и приобретение навыков работы на технологическом и диагностическом оборудовании.

Содержание работ (в общем виде):

1. Подготовка к проведению эксперимента:

- Изучение технической документации и инструкций по эксплуатации технологического и измерительного оборудования.
- Разработка и согласование программы и методики эксперимента (планирование эксперимента, определение факторов, уровней варьирования и выходных параметров).
- Подготовка материала, оснастки, инструмента и программного обеспечения для проведения работ.
- Настройка и калибровка оборудования.

2. Проведение экспериментальных исследований:

- Реализация запланированных серий экспериментов (например, изготовление опытных образцов, проведение обработки, сборка узлов).
- Фиксация всех входных и выходных параметров процесса (температура, усилия, скорости, режимы обработки и т.д.).
- Визуальный и инструментальный контроль полученных результатов (предварительные измерения, неразрушающий контроль).
- Подготовка полученных объектов (образцов, деталей) к последующему анализу (например, изготовление микрошлифов, подготовка поверхностей).

3. Первичная фиксация и систематизация данных:

- Ведение лабораторного журнала с подробной записью всех этапов, параметров и наблюдений.
- Формирование массива первичных данных в табличной форме.
- Документирование процесса (фото- и видеофиксация ключевых этапов).

Форма отчетности:

- **Письменный отчет**, содержащий:
 - Описание цели и задач эксперимента.
 - Подробное описание методики и условий проведения работ.

- Журнал эксперимента с исходными данными.
- Предварительные результаты и наблюдения.
- Приложения (фотографии, эскизы, распечатки режимов с оборудования).
- **Устный доклад** (с презентацией) для научного руководителя или лаборатории с изложением проделанной работы и первичных результатов.

Критерии оценивания:

- Грамотность планирования эксперимента.
- Соблюдение методики и техники безопасности.
- Самостоятельность в работе на оборудовании.
- Качество и полнота первичных данных.
- Структура и содержательность отчета.

Задание 2: Аналитический этап. Обработка, систематизация и анализ фактического и литературного материала, наблюдений, результатов измерений.

Цель: Обработка, систематизация и всесторонний анализ полученных экспериментальных данных, их интерпретация и сопоставление с известными научными фактами и литературными источниками.

Содержание работ (в общем виде):

- 1. Обработка экспериментальных данных:**
 - Проведение необходимых измерений и исследований на диагностическом оборудовании (микроскопы, анализаторы, силовые машины и т.д.).
 - Статистическая обработка результатов (расчет средних значений, дисперсии, построение графиков, диаграмм, гистограмм распределения).
 - Проведение регрессионного, дисперсионного или иного анализа для установления статистически значимых зависимостей.
- 2. Анализ и интерпретация результатов:**
 - Выявление закономерностей и причинно-следственных связей между параметрами технологического процесса и характеристиками объекта исследования.
 - Объяснение полученных результатов с привлечением фундаментальных знаний (физика, механика, материаловедение).
 - Сравнение полученных данных с результатами, приведенными в научной литературе, выявление сходств и различий.
 - Критическая оценка достоверности и повторяемости результатов.
- 3. Формулировка выводов и научных положений:**
 - Обобщение результатов анализа.
 - Формулировка конкретных выводов по цели исследования.
 - Определение научной новизны и практической значимости полученных результатов.
 - Подготовка материалов для публикации (статьи, тезисы докладов).

Форма отчетности:

- **Письменный отчет (аналитическая записка)**, содержащий:
 - Обработанные и систематизированные данные в виде таблиц, графиков, диаграмм.
 - Анализ результатов с их подробной интерпретацией.
 - Сравнительный анализ с литературными данными.
 - Четко сформулированные выводы и научные положения.
 - Список использованных литературных источников.
- **Презентация** с визуализацией ключевых результатов и выводов для научного семинара.

Критерии оценивания:

- Глубина и корректность применения методов математической и статистической обработки данных.
- Качество интерпретации результатов и обоснованность выводов.
- Широта охвата и уместность привлечения литературных источников.
- Умение критически оценивать полученные данные.
- Оформление результатов в соответствии с требованиями к научным публикациям.

10.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1	Формы научно-исследовательской работы аспирантов
2	Формы учебно-исследовательской работы
3	Ученые степени и ученые звания
4	Понятие науки
5	Классификация наук
6	Понятие и классификация научных исследований
7	Структурные элементы теоретического познания
8	Структурные элементы эмпирического исследования
9	Этапы научно-исследовательской работы
10	Классификация методов научного исследования
11	Всеобщие (философские) методы исследования
12	Теоретические методы исследования
13	Методы эмпирического уровня исследования
14	Выбор темы научного исследования
15	Планирование научно-исследовательской работы.
16	Программа конкретного научного исследования
17	Виды научных изданий
18	Виды учебных изданий
19	Справочно-информационные издания
20	Выбор темы, планирование, структура, оформление и защита диссертационной работы.
21	Выбор и обоснование актуальности темы
22	Проведение литературно-патентного обзора
23	Проведение теоретических исследований
24	Проведение математического моделирования процессов
25	Постановка задачи экспериментов
26	Методика проведения экспериментов
27	Проведение планирования экспериментов
28	Проведение экспериментальных исследований
29	Обработка результатов экспериментальных исследований
30	Сравнение теоретических и экспериментальных данных
31	Выводы и дальнейшие пути развития вопроса
32	Анализ и состояние изучаемого вопроса
33	Выбор и обоснование объекта исследования
34	Выбор метода исследований
35	Построение гипотезы решения научной задачи
36	Построение модели решения научной задачи
37	Анализ проблемной ситуации на основании научно-технической литературы
38	Структура доклада по теме исследования

39	Разработка структуры диссертационного. исследования
40	Разработка вариантов решения проблемы
41	Анализ полученных результатов исследований
42	Выбор и обоснование экспериментальных исследований
43	Обработка результатов экспериментальных данных
45	Построение корреляционных зависимостей
46	Проверка соответствия результатов исследований с результатом экспериментальных исследований
47	Понятие научного метода. Общелогические методы познания.
48	Индукция и ее виды. Дедукция.
49	Анализ и синтез. Абстрагирование и обобщение.
50	Наблюдение как метод исследования.
51	Ученые степени и ученые звания: виды, правовые основы установления и порядок присвоения.
52	Классификация наук.
53	Российская академия наук (РАН): правовой статус, структура и организация деятельности.
54	Выполнение исследовательских задач и написание основных разделов диссертации.
55	Этапы работы над диссертацией.
56	Работа над источниками и литературой к диссертации.
57	Типовая структура диссертации.
58	Подготовка отчета об исследовании. Виды отчетов и формы представления результатов.
59	Основные требования к оформлению диссертации.
60	Процедура защиты диссертации.

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
зачет с оценкой (устно)	«отлично»	Полностью выполнены поставленные задачи, оформлен отчет, успешно проведена его защита и даны исчерпывающие ответы на вопросы к ПА и на дополнительные вопросы
	«хорошо»	Полностью выполнены поставленные задачи, при наличии незначительных недочетов, оформлен отчет и студент способен объяснять полученные результаты, с некоторыми погрешностями. Правильные ответы на вопросы к ПА с незначительными недочетами
	«удовлетворительно»	Низкий уровень проведенной работы, с существенными недочетами, слабая защита отчета. Правильные ответы на вопросы к ПА с существенными недочетами
	«неудовлетворительно»	Отсутствие практических результатов и отсутствие отчета. Неправильные ответы на вопросы к ПА

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	Рыков, С. П.	Основы научных исследований : учеб. пособие / С. П. Рыков. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 129 с. :	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
2	Басовский, Л. Е.	Основы научных исследований : учебник / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 257 с.	учебник	2022	ЭБС "ZNANIUM.CO M".
3	Краснов А. В.	Научно-исследовательская деятельность : электронное учебно-методическое пособие / А. В. Краснов ; М-во науки и высшего образования РФ, ТГУ, Ин-т инженерной и экологической безопасности. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 51 с.	учебно- методическое пособие	2022	Репозиторий ТГУ.
4	Каргин, Н. Н.	Методология научных исследований : учебник / Н. Н. Каргин, С. И. Изаак. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 259 с.	учебник	2023	ЭБС "ZNANIUM.CO M".
5	Ковалевский, В. И.	Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с.	монография	2021	ЭБС "ZNANIUM.CO M".

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	-.	Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" / сост. А. С. Ермаков. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 83 с.	Учебно-методическое пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
2	Григорьев Ю. Д.	Методы оптимального планирования эксперимента [Электронный ресурс] : линейные модели : учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 320 с.	Учебное пособие	2015	ЭБС "Лань"
3	Шустрова М. Л.	Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Л. Шустрова, А. В. Фафурин ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2016. - 84 с.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
4	Белов П. С.	Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие (конспект лекций) / П. С. Белов ; Егорьевский технол. ин-т (филиал) Московского гос. технол. ун-та «СТАНКИН». - Егорьевск : ЕТИ МГТУ "СТАНКИН", 2016. - 121 с.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
5	Горлач Б. А.	Математическое моделирование	Учебник	2016	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		[Электронный ресурс] : построение моделей и численная реализация : учеб. пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 292 с.			

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.)	https://www.sciencedirect.com/
Nano Database	http://nano.nature.com/
Springer Materials	http://materials.springer.com/
Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
zbMath	https://zbmath.org/
Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL)	http://www.orbit.com/
CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYSTALLOGRAPHIC DATA CENTER)	https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/
ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций)	http://elibrary.ru

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;
2	Office Standard: Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно
3.	Mathcad Education - University Edition Subscription (25 pack)	контракт № 469 от 05.06.2020, 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	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 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. (А-123)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), верстак металлический, верстак с тисками, станок заточной, станок токарно-винторезный, станок фрезерный с ЧПУ, станок зубострогальный, станок настольно-сверлильный, станок плоско-шлифовальный, станки фрезерные широкоуниверсальные, станок оптикошлифовальный
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 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-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105)	Столы, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры, мобильные рабочие места.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406)	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit