

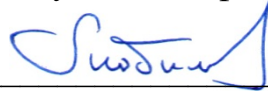
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт *политехнический*  
Кафедра «Электро- и нанотехнологий»

Утверждено на заседании кафедры  
«Электро- и нанотехнологий»  
«10» января 2020 г., протокол №5

Заведующий кафедрой



В.В. Любимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*производственной практики (Научно-исследовательской работы)*

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
***15.03.01 Машиностроение***

с направленностью (профилем)  
***Машины и технология высокоэффективных процессов  
обработки материалов***

Форма обучения: *очная*

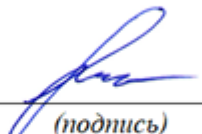
Идентификационный номер образовательной программы: 150301-01-20

Тула 2020 год


**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
рабочей программы практики**

**Разработчик:**

Волгин В.М., профессор, докт.техн.наук, профессор  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Могильников В.А., доцент, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является овладение будущими специалистами знаниями о специфике проведения научно-исследовательской работы в области технологий и машин высокоэффективных процессов обработки материалов, формирование навыков самостоятельного ведения научно-исследовательской работы.

**Задачами** прохождения практики являются:

- выявление наиболее одаренных и талантливых обучающихся, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач науки и техники;
- формирование у обучающихся интереса к научному творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач, навыкам работы в научных коллективах;
- освоение обучающимися теории и практики проведения научных исследований;
- развитие у обучающихся творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных ими в процессе подготовки теоретических и практических знаний.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения практики – дискретно — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в областях непосредственно связанных со сферой деятельности (ОПК-1);
- 2) современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования (ПК-9);

### **Уметь:**

- 1) разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов (ОПК-1);
- 2) организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать

адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ОПК-1, ПК-9);

3) организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации оборудования и материалов (ОПК-1);

- подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-9);

#### **Владеть:**

1) методикой подготовки техзаданий на разработку проектных решений (ОПК-1);

2) методами проектирования эскизных, технических и рабочих проектов технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПК-9);

3) методикой подготовки различной технической документации, необходимых обзоров, отзывов, заключений (ОПК-1, ПК-9).

### **4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к *вариативной части* основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 8 семестре.

### **5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
8	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности и прохождение инструктажа;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

### **6 Структура и содержание практики**

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

В соответствии с общим и индивидуальным заданием обучающиеся:

1. Рассматривают вопросы теоретического, методического и экспериментального научного исследования заданного объекта (процесса, изделия, компонента технологической системы) в условиях воздействия концентрированного потока энергии.

2. Проводят систематизацию, обобщение и изложение теоретических, методических и экспериментальных результатов исследования объекта исследования.

Предприятия (организации) — базы производственной практики — должны относиться к машиностроительной отрасли и обладать действующим рабочим парком оборудования, наличием реализуемых технологических процессов с использованием КПЭ, средств контроля и измерения их параметров, которые необходимы для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому направлению 15.03.01 «Машиностроение».

### Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

*Задание 1.* Анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации применительно к физико-химическому методу обработки заданного материала.

*Задание 2.* Исследование характеристик (параметров) процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

*Задание 3.* Сравнительный анализ математических моделей процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

*Задание 4.* Сравнительное изучение различных процессов воздействия концентрированными потоками энергии на заданный материал.

*Задание 5.* Исследование физико-химических процессов в рабочей зоне воздействия концентрированного потока энергии.

*Задание 6.* Сравнительный анализ физических моделей процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

*Задание 7.* Анализ, систематизация и обобщение технико-экономических данных применительно к физико-химическому методу обработки группы изделий.

*Задание 8.* Анализ, систематизация и оценка технико-экономических данных технологического оборудования, реализующего физико-химический метод обработки.

*Задание 9.* Лабораторное исследование выходных показателей обработки объекта концентрированным потоком энергии.

*Задание 10.* Исследование выходных показателей компонента технологической системы, реализующей физико-химический процесс обработки (основного оборудования, источника энергетического воздействия, системы управления, регистрирующего комплекса, вспомогательной системы и др.).

*Задание 11.* Сравнительный анализ эффективности однотипных компонентов технологических установок для обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации, инструментального оснащения).

**Задание 12.** Анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации применительно к конструктивным особенностям инструмента для физико-химической обработки.

**Задание 13.** Исследование характеристик (параметров) процесса физико-химической обработки при использовании различных инструментальных материалов.

**Задание 14.** Сравнительное исследование характеристик материалов инструмента для реализации процесса физико-химической обработки.

**Задание 15.** Лабораторное исследование выходных показателей энергетического источника концентрированного потока энергии (источника питания).

**Задание 16.** Исследование процесса взаимодействия физико-химических явлений в зоне воздействия концентрированного потока энергии.

**Задание 17.** Сравнительный анализ обрабатываемости различных материалов концентрированным потоком энергии.

**Задание 18.** Сравнительный анализ обрабатываемости металлических и неметаллических материалов высококонцентрированным энергетическим потоком.

**Задание 19.** Систематизация научно-технической информации применительно к конструктивным особенностям инструмента для физико-химической обработки.

**Задание 20.** Анализ характеристик материалов инструмента для реализации процесса физико-химической обработки.

**Задание 21.** Лабораторное испытание и оптимизация режимов физико-химической обработки материала.

**Задание 22.** Исследование выходных показателей оборудования, реализующего физико-химический процесс обработки.

**Задание 23.** Оптимизация выходных показателей электротехнологического процесса обработки материала.

**Задание 24.** Анализ состава и компоновок технологических систем, реализующих физико-химический процесс обработки.

**Задание 25.** Сравнительный анализ производительности технологических систем, реализующих заданный физико-химический процесс обработки.

**Задание 26.** Анализ систем автоматизации электротехнологических процессов.

**Задание 27.** Исследование схем модернизации оборудования для физико-химической обработки концентрированным потоком энергии.

**Задание 28.** Изучение процессов износа электродов-инструментов (компонентов технологических установок) под воздействием концентрированного потока энергии.

**Задание 29.** Разработка схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации).

**Задание 30.** Анализ и оптимизация схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации).

## **7 Формы отчетности по практике**

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### **Требования к отчёту по практике**

Отчет по практике должен содержать результаты проработки программы практики и выполнения индивидуального задания. Его структура должна включать титульный лист, лист технического задания, введение, основную часть, заключение и список использованных информационных источников. Основная часть отчета должна быть проиллюстрирована рисунками, эскизами, схемами, таблицами, поясняющими текст; его форма должна соответствовать правилам оформления текстовых документов в соответствии с действующими государственными стандартами.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий**

**Вопрос 1.** В чем заключается систематизация научно-технической информации применительно к физико-химическому методу?

**Вопрос 2.** Какие параметры процесса обработки с применением концентрированного потока энергии наиболее важны?

**Вопрос 3.** Назовите тип математических моделей процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

**Вопрос 4.** Как различные процессы воздействия концентрированными потоками энергии влияют на состояние заданного материала?

**Вопрос 5.** Какие физико-химические процессы наблюдаются в рабочей зоне воздействия концентрированного потока энергии?

**Вопрос 6.** Как соотносятся физическая и математическая модели процесса обработки с применением концентрированного потока энергии?

**Вопрос 7.** Назовите основные технико-экономические показатели физико-химического метода обработки группы изделий.

**Вопрос 8.** Какие методики оценки технико-экономических данных технологического оборудования, реализующего физико-химический метод обработки, известны сегодня?

**Вопрос 9.** Назовите особенности лабораторного исследования обработки объекта концентрированным потоком энергии.

**Вопрос 10.** Какие выходные показатели технологической системы, реализующей физико-химический процесс обработки, определяют производительность (эффективность, экономичность) метода?

**Вопрос 11.** Какие выходные показатели инструментального оснащения влияют на эффективность (производительность, точность) процесса обработки концентрированным потоком энергии?

**Вопрос 12.** Назовите конструктивные особенности инструмента для физико-химической обработки.

**Вопрос 13.** Какие характеристики (параметры) процесса физико-химической обработки зависят от применения различных инструментальных материалов?

**Вопрос 14.** Какие из возможных материалов инструмента для реализации процесса физико-химической обработки наиболее приемлемы и почему?

**Вопрос 15.** Какое оснащение требуется для Лабораторного исследования выходных показателей энергетического источника концентрированного потока энергии (источника питания)?

**Вопрос 16.** Какие процессы взаимодействия физико-химических явлений наблюдаются в зоне воздействия концентрированного потока энергии?

**Вопрос 17.** Сравните обрабатываемость различных материалов заданным концентрированным потоком энергии.

**Вопрос 18.** Сравните обрабатываемость металлических и неметаллических материалов высококонцентрированным энергетическим потоком.

**Вопрос 19.** Назовите конструктивные особенности инструмента для заданного процесса физико-химической обработки.

**Вопрос 20.** Дайте характеристику материалам инструмента для реализации процесса физико-химической обработки.

**Вопрос 21.** Как оптимизировать режимы физико-химической обработки материала?

**Вопрос 22.** Как исследовать выходные показатели оборудования, реализующего физико-химический процесс обработки.

**Вопрос 23.** В чем заключается оптимизация выходных показателей электротехнологического процесса обработки материала?

**Вопрос 24.** Приведите примеры компоновок технологических систем, реализующих физико-химический процесс обработки.

**Вопрос 25.** Сравните производительность технологических систем, реализующих заданный физико-химический процесс обработки.

**Вопрос 26.** Какие физико-химические процессы обработки наиболее приемлемы для автоматизации?

**Вопрос 27.** Каковы задачи модернизации оборудования для физико-химической обработки концентрированным потоком энергии?

**Вопрос 28.** Что определяет износ электродов-инструментов (компонентов технологических установок) при воздействии концентрированного потока энергии.

**Вопрос 29.** Назовите основные этапы в разработке схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации).

**Вопрос 30.** Какие задачи решаются при оптимизации схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации)?

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, находящееся в распоряжении утвержденных баз практик.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б. И. Герасимов [и др.]. – М.: Форум, 2011. – 270 с.

2. Теляков Н.М., Белоглазов И.Н., Салтыкова С.Н. Организация экспериментальных исследований: учеб. пособие. – СПб: СПбГГИ им. Г.В. Плеханова, 2011. – 84 с.

3 Грабауров В.А. Обработка результатов научных исследований с помощью пакета «Statistica»: учебно-методическое пособие. – Минск: БНТУ, 2012. – 96 с.



4. Мартынов О.В. Методология научного творчества: конспект лекций и материалы для семинарских занятий.– 3-е изд., перераб. и доп. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 206 с.
5. Пасько Н.И., Иноземцев А.Н., Зайков С.Г. Статистическое моделирование процессов и систем: учеб. пособие для вузов.– Тула: Изд-во ТулГУ, 2008. – 112 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Аренс В.Ж. Творчество в науке : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 2007. – 337 с.
2. Алексеев Ю.В., Казачинский В.П., Никитина Н.С. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие для вузов. – М.: АСВ, 2006.– 120с.
3. Как написать и защитить диссертацию / А.А. Захаров [и др.] – СПб.: ПИТЕР, 2007. – 160 с.
4. Васин С.А., Поздова Т.В. Компьютерные и информационные технологии : учеб.-метод. пособие.– Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 124 с.
5. Баранов А.Н., Баранова Е.М., Комолов Д.В.. Программирование в Delphi: учеб. пособие. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 180 с.

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ»: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка – Научная электронная библиотека открытого доступа. – Режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>. – Загл. с экрана.
6. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. – Режим доступа: [WWW.TENLIT.RU](http://WWW.TENLIT.RU), свободный. – Загл. с экрана.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point.
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».