

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт
Кафедра «Электро- и нанотехнологии»

Утверждено на заседании кафедры
«Электро- и нанотехнологий»
«11» января 2023 г., протокол №4

И.о. заведующего кафедрой



И.В. Гнидина

ПРОГРАММА

учебной практики (проектно-конструкторской практики)

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

по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

с профилем
**Машины и технология высокоэффективных процессов
обработки материалов**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-05-23

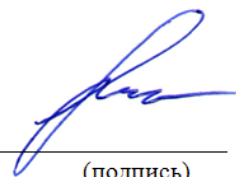
Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики**

Разработчики:

Волгин В.М., профессор, д.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Могильников В.А., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является: расширение и углубление теоретических и практических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин профессионального цикла, изучение основных узлов, механизмов и систем высокоэффективного технологического оборудования; освоение методов использования инструментов, приборов для настройки и регулировки узлов оборудования, контроля технологических процессов и оценки показателей обработанных изделий; методик устранения причин отказа оборудования; получение навыков работы на оборудовании.

Задачами прохождения практики являются:

- общее знакомство с уровнем развития машиностроительных производств и используемыми высокоэффективными технологическими процессами конкретных подразделений;
- ознакомление с технологическими процессами обработки концентрированными потоками энергии, применяемым оборудованием, средствами технологического оснащения, методами контроля технологических параметров и качества продукции, вопросами охраны труда и техники безопасности, экономическими показателями процессов.
- сбор материала для магистерской диссертации, выполнение работ по индивидуальному заданию.

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

Вид практики – учебная.

Тип практики – проектно-конструкторская практика.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

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 и индикаторами их достижения), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные принципы работы в современных CAD-системах и CAE-системах, современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей (код компетенции – ПК-10, индикатор компетенции – ПК-10.1);
- 2) основы механики композиционных материалов; методика анализа условий эксплуатации изделий из композиционных материалов; основы зависимости эксплуатационных свойств композиционных материалов от их структуры и свойств составных частей; принципы конструирования изделий из композиционных материалов (код компетенции – ПК-11, индикатор компетенции – ПК-11.1);
- 3) устройство, принцип действия, технические характеристики технологического обо-

рудования и средств технологического оснащения для изготовления изделий из композиционных материалов (код компетенции – ПК-12, индикатор компетенции – ПК-12.1);

Уметь:

1) использовать САD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки (код компетенции – ПК-10, индикатор компетенции – ПК-10.2);

2) технологически обоснованно формулировать задание на выполнение проектных работ для изготовления изделий из наноструктурированных композиционных материалов (код компетенции – ПК-11, индикатор компетенции – ПК-11.2);

3) применять методики выбора технологического оборудования и определять технологические возможности средств технологического оснащения, используемых при изготовлении сложных изделий из композиционных материалов, с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства (код компетенции – ПК-12, индикатор компетенции – ПК-12.2);

Владеть:

1) навыками выбора с применением САPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности (код компетенции – ПК-10, индикатор компетенции – ПК-10.3);

2) навыками сбора, систематизации и анализа исходной информации по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (код компетенции – ПК-11, индикатор компетенции – ПК-11.3);

3) навыками выбора технологического оборудования и проектирования специальной технологической оснастки для изготовления композиционного материала для сложного изделия (код компетенции – ПК-12, индикатор компетенции – ПК-12.3).

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится во 2 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	Продолжи-тельность		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	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
2	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;
- изучение технической документации 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 программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание разделов практики:

1. Ознакомление с составом, структурой и организацией работы современного машиностроительного производства.
2. Знакомство с устройством и принципом работы высокоэффективного технологического оборудования и средств его технологического оснащения, конструкцией и областями использования обрабатывающего и контрольно-измерительного инструмента.
3. Изучение стадий проектирования оборудования, средств технологического оснащения и инструмента для обработки концентрированными потоками энергии.
4. Ознакомление с методами информатизации, автоматизации и механизации современного машиностроительного производства, в том числе в области проектирования для сбора, обработки и отображения информации о высокоэффективном технологическом оборудовании и средствах его технологического оснащения.
5. Знакомство с мероприятиями в области безопасности труда и жизнедеятельности, обеспечением безопасности и защиты окружающей среды.

Местами прохождения практики могут быть подразделения университета, предприятия и организации различных отраслей и форм собственности, их структурные подразделения (цехи, службы, отделы), научно-исследовательские и проектные организации, имеющие в наличии действующий рабочий парк оборудования, реализующий технологические процессы обработки с использованием концентрированных потоков энергии и необходимый для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.04.01 Машиностроение (ОАО «АК «Туламашзавод», г. Тула; ПАО «Тульский оружейный завод», г. Тула; АО «НПО «Сплав» им. А.Н. Ганичева», г. Тула и другие).

Допускается прохождение практики обучающимся на предприятии по персональному приглашению.

Этапы (периоды) проведения практики

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

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Экспериментальное исследование характеристик (параметров) процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

Задание 2. Математическое моделирование процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

Задание 3. Разработка физической модели процесса обработки концентрированным потоком энергии с оценкой ее адекватности целям исследования.

Задание 4. Разработка лабораторной модели для реализации процесса обработки концентрированным потоком энергии.

Задание 5. Разработка источника питания (генератора импульсов, устройства контроля или регистрации) для осуществления (управления или контроля) процесса обработки концентрированным потоком энергии.

Задание 6. Разработка и инженерный расчет обрабатывающего инструмента для реализации процесса обработки концентрированным потоком энергии.

Задание 7. Анализ системы автоматизированного проектирования средства технологического оснащения (инструмента) для реализации процесса обработки концентрированным потоком энергии.

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.

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

Требования к отчёту по практике

В ходе практики обучающийся ведет ежедневный дневник, указывая все выполняемые работы. Регулярно (во время консультаций) представляет дневник на проверку научному руководителю. Раздел, содержащий индивидуальное задание учащегося составляется вместе с научным руководителем. При необходимости задания согласуются с руководителем от предприятия.

По окончании практики обучающийся вместе с дневником практики представляет письменный отчет с места практики, подписанный руководителем практики от предприятия и преподавателем кафедры. Структура отчета по практике должна включать титульный лист, реферат, содержание (оглавление), введение, основную часть, заключение, список используемых источников и приложения (при необходимости).

Текст реферата должен содержать сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников, перечень ключевых слов (5–15 слов или словосочетаний) и содержать сведения об объекте исследования, области применения, цели работы, методе исследования и аппаратуре, полученные результаты и их новизну.

Во введении необходимо изложить современное состояние решаемой научно-технической проблемы и привести обоснование актуальности и необходимости проведения исследований.

В основной части необходимо отразить:

- обоснование выбора принятого направления исследования, методы решения задачи и их сравнительную оценку, разработку общей методики проведения исследований;
- характер и содержание выполненных исследований;
- обобщение результатов проведенного исследования и оценку полноты решения поставленной задачи.

Заключение отчета должно содержать краткие выводы по результатам выполненных исследований.

Приложения оформляют как продолжение отчета.

Отчет объемом около 10–15 страниц (без приложений) оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Нумерация страниц сквозная, проставляется в правом верхнем углу. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится.

Оформление отчета производится в соответствии с ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ 2.105-95.

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

Контрольный вопрос 1. Какие основные физические (химические) процессы могут быть учтены в зоне воздействия концентрированного потока энергии при моделировании высокоэффективной технологической операции?

Контрольный вопрос 2. Какие требования предъявляются к разработке техзадания для проектирования операции с использованием концентрированного потока энергии?

Контрольный вопрос 3. Назовите диапазоны режимов обработки для электроэрозионной (электрохимической, лазерной, ультразвуковой, светолучевой) обработки.

Контрольный вопрос 4. Какой из процессов обработки концентрированными потоками энергии может преимущественно обеспечить максимальную производительность (точность, эффективность) обработки?

Контрольный вопрос 5. Какая характеристика наиболее правильно отражает сущность плазменной (светолучевой, электроннолучевой) обработки?

Контрольный вопрос 6. Сравните наиболее применимые составы рабочих сред для электроэрозионного (электрохимического) прошивания.

Контрольный вопрос 7. Сравните электродные материалы, используемые при черновой и чистовой электроэрозионной обработке.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, средства технологического оснащения, средства контроля (измерения) рабочих параметров и показателей, необходимые для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.04.01 Машиностроение.

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

Основная литература

1. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 1 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 147 с. : ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю.

2. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч.2 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 140 с.: ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю.

3. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г.Г. Дубенского.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2007.

Дополнительная литература

1. Суслов, А. Г. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие. Ч. 2 / А. Г. Суслов, А. С. Ямников ; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2014. — 298 с. : ил. — ISBN 978-5-7679-2775-3. – Режим доступа:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020417512986626400009948>, по паролю.

2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А.А. Маталин. — 2-е изд., испр. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. — 512 с.; ил.

3. Технология машиностроения : учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. –564 с.; ил.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

2. ЭБС "Лань". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://e.lanbook.com>, по паролю. - Загл. с экрана

3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

4. ЭБС "Book.ru": электронная библиотека издательства "Кнорус". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

5. ЭБС Юрайт : электронная библиотека для вузов и ссузов. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://biblio-online.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

6. Научная Электронная Библиотека eLibrary : библиотека электронной периодики. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

7. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ : <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана

8. Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. 80 000 документов бесплатно. Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://gostexpert.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

9. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа : WWW.TEHLIT.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».
5. Система оформления проектной и конструкторской документации КОМПАС.
6. Специализированное программное обеспечение.