Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.05.2024 15:24:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
## Производственная практика
## (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки:
**15.04.01 «Машиностроение»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Квалификация (степень) выпускника
**Магистр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2024 год

**Разработчик(и):**

Профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», д.т.н. /М.В. Вартанов/

**Согласовано:**

И.о.заведующего кафедрой «Технологии и оборудование Машиностроения», доцент, к.т.н. /А.В. Александров/

# Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики……. 4
2. Место практики в структуре образовательной программы…… 4
3. Характеристика практики…….. 5
3.1. Структура и содержание практики…… 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….. 6
4.1. Нормативные документы и ГОСТы…….. 6
4.2. Основная литература…….. 6
4.3. Дополнительная литература…….. 6
4.4. Электронные образовательные ресурсы…… 7
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение…… 7
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 7
5. Материально-техническое обеспечение …… 8
6. Методические рекомендации …….. 8
6.1. Методические рекомендации для руководителя по организации практики……. 9
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7. Фонд оценочных средств 10
7.1. Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики 10
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики 11
7.3. Оценочные средства 12

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики

Настоящая программа учебной практики магистров, обучающихся по направлению магистерской подготовки «Комплексные технологии сварочного и механосборочного производства» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 15.04.01 Машиностроение.

**Задачи практики:**

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;
- овладение методикой подготовки и проведения разнообразных форм проведения научных исследований;
- овладение методикой анализа научно-исследовательских работ;
- представление о современных образовательных информационных технологиях;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-педагогической деятельности магистров;
- развитие у магистров личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ООП.

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| **ОПК-9** способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения | **ИОПК-9.1.** использует возможности CAPP-систем по редактированию и оформлению технологической документации**;**<br>**ИОПК-9.2** составляет технические задания на разработку средств технологического оснащения<br>**ИОПК-9.3** использует CAPP-системы для оформления технологической документации<br>**ИОПК-9.4** владеет навыками подготовки публикаций по результатам проведенных исследований. |

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к Блоку Б2 «Практика». В соответствии с задачами НИР магистр должен вначале ознакомиться со структурой предприятия, номенклатурой выпускаемых изделий, используемым технологическим оборудованием и организацией производственного процесса.

Конкретный перечень задач устанавливается научным руководителем в задании на научно-исследовательскую работу.

В качестве примера рассмотрим, примерный перечень задач для тематики, связанной с технологическим обеспечением качества поверхностного слоя деталей машин:

- изучить параметры качества, установленные для деталей плунжерного насоса самолета;
- изучить закономерности формирования качества поверхностного слоя деталей насоса и взаимосвязи параметров качества с условиями обработки;
- экспериментально установить взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей плунжерного насоса самолета с условиями обработки;
- изучить влияние состояния металлорежущих станков на параметры качества обрабатываемых поверхностей деталей насоса и надежность их технологического обеспечения;
- провести обработку полученных экспериментальных данных, используя методы теории статистики (теории выборок, дисперсного и регрессионного анализа, планирования эксперимента, ковариационного анализа);
- сделать выводы по методологии технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей, реализуемой на предприятии.

При наличии на предприятии структурных подразделений, занимающихся вопросами технологического обеспечения качества деталей, магистру необходимо ознакомиться с их работой. Это может быть центральная заводская лаборатория, научно-исследовательский отдел, отдел главного технолога и другие подразделения.

**Характеристика практики**

Одной из целей НИР является сбор экспериментально-статистического материала в условиях промышленного предприятия, научно-производственного объединения, производственно-внедренческой фирмы, научной лаборатории университета. Собранный материал или иной промышленный опыт в дальнейшем используется при подготовке магистерской квалифицированной работы.

Целесообразным считается участие магистра в решении конкретных производственных или научно-практических задач, решаемых на предприятии или в университете.

Целью НИР не является привязка к конкретному технологическому процессу. Работа направлена на более глубокое изучение методов обработки и сборки, обеспечение и контроль качества, методик оценки технологичности изделий, методик выбора оптимальной заготовки, правил выбора технологического оборудования, применение САПР ТП на предприятии, сбор промышленной статистики, исследование обрабатываемости новых материалов и другие вопросы.

## 3. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет ___6_ зачетных единиц (_4 недели).

Семестр прохождения практики – 4

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

| Разделы (этапы) практики | Виды учебной/производственной работы на практике | | | | Материально-технические ресурсы | Формы текущего контроля | Рекомендуемая литература (№) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Деятельность на базе практики | | Самостоятельная работа | | | | |
| | в часах | виды учебной работы | в часах | формы организации | | | |
| Подготовительный этап Инструктаж по технике безопасности. | 2 | | - | - | | Запись в журнале ТБ | |
| Постановка научной задачи | 18 | Уточнение проблемной ситуации | 20 | Ознакомление с объектом | Компьютер | Описание задачи | 1,2,3,4 |
| Разработка методики исследований | 40 | Анализ производственной ситуации | 20 | Перевод | Оборудование и технологическая оснастка | Методика эксперимента | 5 |
| Подготовка оснащения для проведения экспери- | 10 | Практика | 20 | Подбор технического оснаще- | Технологическое оснащение | Отчет по практическим | 6 |

| мента | | | | ния | | занятиям | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Проведение физического эксперимента | 10 | Лабораторные занятия | 10 | Изучение возможных методов исследований | Оборудование и оснастка | Результаты измерений | 1,6 |
| Обработка результатов научного эксперимента | 20 | Контрольные вопросы | 10 | Определение перечня доработок | Компьютер | Протокол эксперимента | 13,14 |
| Обсуждение итогов эксперимента | 10 | Отчет | 10 | Постановка научных задач | Компьютер, принтер | Отчет | 1,7,8,9 |
| Подготовка презентации по научно-техническому отчету по практике | 8 | Отчет | 4 | Подготовка презентации по литобзору | Компьютер, принтер | Отчет | 10 |
| Защита практики | 2 | Отчет | 2 | Отчет | | Отчет | |
| Итого: | 120 | | 96 | | | | |

**4. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

**4.1 Нормативные документы и ГОСТы**

1. ГОСТ 7.32 – 2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

2. Петухов С.Л. Оформление пояснительных записок выпускных квалификационных работ бакалавров, магистров и специалистов. – М., Московский Политех, 2021.

**4.2 Основная литература**

1. Браунли К.А. Статистическая теория и методология в науке и технике. – М., Наука, 1981. – 407 с.

2. Суслов А.Г., Горленко О.А. Экспериментально-статистический метод обеспечения качества поверхности деталей машин: Монография. – М., Машиностроение-1, 2003. – 303 с.

3. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник: учеб. пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. - 616 с.

4. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов/ В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. – 510 с.

**4.3 Дополнительная литература**

1. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. – М.,Машиностроение, 1981. – 184 с.

2. Кристаль М.Г. Обработка результатов планирования экстремального эксперимента: учебное пособие. – Волгоград, ВолГТУ, 2019. – 70 с.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы.

| | |
|---|---|
| Практика «Научно-исследовательская работа» | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3102 |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | MATLAB | MathWorks | Свободно распространяемое | https://www.mathworks.com/products/matlab.html |
| 2 | PowerPoint | MicroSoft | Свободно распространяемое | https://yandex.ru/search/?text=PowerPoint&lr=213 |

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| Информационно-справочные системы | | | |
| 1 | Stack Overflow | https://stackoverflow.com | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| 2 | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| Электронно-библиотечные системы | | | |
| 3 | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| 4 | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |

| Профессиональные базы данных | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| 6 | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |
| 7 | Zefar91 | https://www.youtube.com/user/Zefar91 | Доступно |
| 8 | tolik7772 | .https://www.youtube.com/user/tolik7772 | Доступно |

## 5 Материально-техническое обеспечение

В соответствии с задачами НИР магистр должен вначале ознакомиться со структурой предприятия, номенклатурой выпускаемых изделий, используемым технологическим оборудованием и организацией производственного процесса.

Конкретный перечень задач устанавливается научным руководителем в задании на научно-исследовательскую работу.

В качестве примера рассмотрим, примерный перечень задач для тематики, связанной с технологическим обеспечением качества поверхностного слоя деталей машин:

- изучить параметры качества, установленные для деталей плунжерного насоса самолета;
- изучить закономерности формирования качества поверхностного слоя деталей насоса и взаимосвязи параметров качества с условиями обработки;
- экспериментально установить взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей плунжерного насоса самолета с условиями обработки;
- изучить влияние состояния металлорежущих станков на параметры качества обрабатываемых поверхностей деталей насоса и надежность их технологического обеспечения;
- провести обработку полученных экспериментальных данных, используя методы теории статистики (теории выборок, дисперсного и регрессионного анализа, планирования эксперимента, ковариационного анализа);
- сделать выводы по методологии технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей, реализуемой на предприятии.

При наличии на предприятии структурных подразделений, занимающихся вопросами технологического обеспечения качества деталей, магистру необходимо ознакомиться с их работой. Это может быть центральная заводская лаборатория, научно-исследовательский отдел, отдел главного технолога и другие подразделения

## 6. Методические рекомендации

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Технологии и оборудование машиностроение» электронного образовательного ресурса (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

**6.1 Методические рекомендации для руководителя по организации практики**

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методические рекомендации по организации обучения по дисциплине могут содержать описание применяемых образовательных технологий, видов учебной работы, методов и форм текущего контроля и промежуточной аттестации.

**6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. * Дополнительные пункты в этот раздел может включить преподаватель при необходимости дать специальные рекомендации по конкретным видам учебной работы работы, например

- "при выполнении лабораторных работ студент должен приходить на занятие предварительно изучив методические указания к лабораторной работе и подготовить журнал к выполнению лабораторной работы".

- " при подготовке к занятиям по теме 2 студент должен самостоятельно изучить (подготовить) ....."

6.2.5. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

Методические указания могут быть составлены для различных видов учебной работы, для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации.

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (защита отчета) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у магистра знаний, проверка его индивидуальных возможностей | Отчет по практике |
| 2 | Устный опрос | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Контрольные вопросы |
| 3 | Презентация (ПР) | Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе | Темы презентаций |

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики
### Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|---|---|
| Защита отчета по практике | Выполнение всех заданий на практику | «отлично» | Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала |
| | | «хорошо» | Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. |
| | | «удовлетворительно» | Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. |
| | | «неудовлетворительно» | Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Время проведения промежуточной аттестации 26 неделя семестра 2

**7.3 Оценочные средства**

**7.3.1 Текущий контроль**

Контрольные вопросы

1. В чем особенность технологического решения от обычного решения?
2. Какова последовательность создания презентации для конференции?
3. Может ли отсутствовать алгоритм решения научной задачи)?
4. Как проводится литературной обзор по заданной тематике?
5. Что такое феноменологическая модель?
6. В чем особенность физической и математической модели?
7. Что понимают под эвристическим решением?
8. Что понимают под экспериментально-статистическим методом в технологии?
9. Что такое метод подобия в технологии машиностроении?
10. Что понимают под научной гипотезой?
11. Как доказать научную гипотезу?
12. Что такое объект и предмет исследований?

**7.3.2 Промежуточная аттестация**

**Структура отчета по практике**

1. Титульный лист.
2. Задание на практику.
3. Содержание
4. Выбор направленности практики
5. Описание научно-методических материалов: научно-методические разработки, тематика научных направлений кафедры, научно-методическую литературу, реализованных на кафедре
6. Обоснование научных задач и постановка вариантов их решения
7. Разработка алгоритма решения научных задач
8. Сбор статистики и других материалов, необходимых для решения поставленной задачи
9. Выполнение наблюдения и анализа занятий по согласованию с научным руководителем
10. Самостоятельное проведение фрагменты (части) занятий по согласованию с научным руководителем и (или) преподавателем учебной дисциплины
11. Анализ полученных результатов и сравнение с действующим процессом
12 Оценка эффективности полученных
13. Формулировка выводов по результатам практики
14. Список литературы
15. Приложения

**Структура презентаций**

1. Выбор научной или практической задачи
2. Анализ существующих технических и технологических решений
3. Сбор научных публикаций по выбранной тематике;
4. Построение алгоритма выполнения ВКР;

5. Формирование раздела литературного обзора, формирование гипотезы работы, выбор объекта и предмета исследований; постановка цели и задач ВКР;

6. Представление литературного обзора на научном семинаре кафедры (либо с научным руководителем)

7. Внесение необходимых добавлений и исправлений по результатам апробации;

8. Публичная защита разработки на заседании кафедры, методическом или научно-техническом семинаре.