

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Институт физико-химических технологий и материаловедения

Выпускающая кафедра Материаловедение, технологии материалов и
термическая обработка металлов

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ Мацулевич Ж.В.

(подпись)

(ф. и. о.)

« 10 » июня 2021 г.

**Рабочая программа производственной практики
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки/специальность: 22.04.01 Материаловедение и
технологии материалов

Направленность: Материаловедение, процессы получения и переработки
неорганических материалов

Квалификация выпускника: магистр

очная, очно-заочная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2021 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа»

доцент _____ Беляев Е.С.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от «20» ноября 2020 г. № 7.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

_____ Хлыбов А.А.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИФХТиМ, протокол заседания от 24 ноября 2020 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая РППм-216 _____

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО «Нормаль» _____
(название организации)
Братухин А.В. - главный конструктор _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Вид и форма проведения практики | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП | 4 |
| 3. | Место практики в структуре ОП | 6 |
| 4. | Объем практики | 9 |
| 5. | Содержание практики | 12 |
| 6. | Формы отчетности по практике | 15 |
| 7. | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике | 16 |
| 8. | Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике | 16 |
| 9. | Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики | 17 |
| 10. | Материально-техническое обеспечение практики | 18 |
| 11. | Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 20 |
| 12. | Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий | 21 |
| | Дополнения и изменения в рабочей программе практики | 22 |

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *Научно-исследовательская работа*

Форма проведения практики – *концентрированная*

Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения практики «Научно-исследовательская работа» у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части | Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП) | Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики) |
|-----------------|---|--|---|
| ПКС-3 | Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | ИПКС-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПКС-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПКС-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний | Знать: на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Уметь: составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации Владеть: методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные) |
| ПКС-4 | Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими | ИПКС-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПКС-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением | Знать: основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, микро- и наноструктуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации; Уметь: применять на практике |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| | частицами и излучением | ИПКС-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств | (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования Владеть: методиками получения микро- и нано- структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации. |
| ПКС-5 | Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности | ИПКС-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПКС-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПКС-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов | Знать: методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации; Уметь: критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской; Владеть: методикой составления письменных литературных обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации. |

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение практики «Научно-исследовательская работа» позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

1. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний:

(наименование ОТФ)

| Код и наименование ПС | Обобщенная трудовая функция | | | Трудовая функция | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|----------------------|---|--------|----------------------|
| | Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень квалификации |
| 40.011 | D | Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний | 7 | Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок | D/01.7 | 7 |

3. Место практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ОП

(наименование практики)

Практика «Научно-исследовательская работа» является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Практика «Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5 вместе с практикой «Научно-исследовательская работа»

| Код и формулировка компетенций | Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|-----------------------------------|--|------------------------|--|-------------------------------|------------------------|--|--|---------------------------|------------------------|---|--|
| | очная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Нанотехнологии | Современные порошковые материалы и композиты | Научно-исследовательская работа (рассред.) | Физические основы лазерного термупрочнения, наплавки, резки порошковых материалов | Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий | Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий | Специальные главы физики металлов | Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов | Материаловедение | Научно-исследовательская работа (рассред.) | Нанокристаллические материалы | Специальные материалы | Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий | Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий | Неметаллические материалы | Материаловедение | Научно-исследовательская работа (конц.) | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | 1 сем. | 2 сем. | | | | | 3 сем. | | | | | 4 сем. | | | | | | |
| ПКС-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | | | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | |
| ПКС-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | |
| ПКС-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | |

| Код и формулировка компетенций | Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|------------------------|--|-------------------------------|------------------------|--|--|------------------------|---------------------------|--|--|---|--|
| | очно-заочная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Нанотехнологии | Современные порошковые материалы и композиты | Научно-исследовательская работа (рассред.) | Физические основы лазерного термолупления, наплавки, резки порошковых материалов | Специальные главы физики металлов | Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов | Материаловедение | Научно-исследовательская работа (рассред.) | Нанокристаллические материалы | Специальные материалы | Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий | Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий | Материаловедение | Неметаллические материалы | Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий | Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий | Научно-исследовательская работа (конц.) | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | 1 сем. | 2 сем. | | | 3 сем. | | | 4 сем. | | | 5 сем. | | | | | | | |
| ПКС-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | ПКС3.1, ПКС3.2, ПКС3.3 | |
| ПКС-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | | | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | ПКС4.1, ПКС4.2, ПКС4.3 | |
| ПКС-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности | | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | | | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | ПКС5.1, ПКС5.2, ПКС5.3 | |

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы практики «Научно-исследовательская работа»:

Знать:

- основные задачи и проблемы материаловедения и технологии обработки материалов;
- формы взаимодействия научных учреждений и промышленных предприятий;
- виды исследовательских работ;
- порядок проведения эксперимента;
- методики проведения эксперимента;
- порядок публикации, патентования и внедрения результатов исследования в производство.

Уметь:

- формулировать цели и задачи исследовательской работы;
- осуществлять библиографический поиск;
- вести необходимую документацию по регистрации экспериментальных данных;
- правильно оформлять результаты экспериментов;
- критически оценивать данные и делать выводы.

Владеть:

- навыками выбора частных методик проведения исследования;
- навыками выполнения математического планирования эксперимента;
- навыками проведения эксперимента;
- навыками первичной и вторичной обработки экспериментальных данных;
- навыками осуществления исследовательской деятельности в кооперации с коллегами.

Практика «Научно-исследовательская работа» проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 10 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 15 зачетных единиц,
540 академических часов

4.2. Этапы практики

**График практики «Научно-исследовательская работа»
при прохождении практики в профильной организации**

| №№ п/п | Этапы практики | Трудоемкость в часах | | |
|-----------|--|--|---|---|
| | | Контактная работа с рук- лем от кафедры | Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции | Самостоя тельная работа студента |
| 1. | Подготовительный (организационный) этап | | | |
| 1.1. | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику | 2 | | |
| 1.2. | Ознакомление студентов с программой практики | 2 | | 5 |
| 1.3. | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики | 4 | 4 | |

| | | | | |
|-----------|--|-----------|------------|------------|
| 1.4. | Оформление пропусков на предприятия | | 2 | |
| 1.5. | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка | | 2 | |
| 2. | Основной (производственный) этап | | | |
| 2.1 | Знакомство со структурой предприятия (организации), его подразделениями, цехами, отделами. | | 10 | 30 |
| 2.2 | Знакомство с организацией производственных и технологических процессов термического производства | | 10 | 30 |
| 2.3 | Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия. | | 10 | 30 |
| 2.4 | Знакомство с работой подразделения (отдела, цеха, отделения – по заданию руководителя практики). | | | |
| 2.5 | Детальное знакомство с работой некоторых подразделений в соответствии с темой выпускной квалификационной работы | | | |
| 2.6 | Приобретение профессиональных навыков работы в должности (по заданию руководителя практики от предприятия) | | 80 | |
| 2.7 | Выполнение индивидуального задания | | 22 | 100 |
| 3. | Заключительный этап | | | |
| 3.1 | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 40 | | 125 |
| 3.2 | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике | | | 30 |
| 3.3. | Защита отчета по практике | 2 | | |
| | ИТОГО: | 50 | 140 | 350 |
| | ИТОГО ВСЕГО: | | 540 | |

**График практики «Научно-исследовательская работа»
при прохождении практики на кафедре**

| №№ п/п | Этапы практики | Трудоемкость в часах | |
|------------|---|--|--|
| | | Контактная работа с рук- лем от кафедры | Самостоя- тельная работа студента |
| 1. | Подготовительный (организационный) этап | | |
| 1.1. | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий | 2 | 2 |
| 1.2. | Ознакомление студентов с программой практики | | 4 |
| 1.3. | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики | 4 | 4 |
| 1.4. | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии | 2 | |
| 2. | Основной этап | | |
| 2.1 | Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. | 10 | 25 |

| | | | |
|-----------|---|------------|------------|
| 2.2 | Знакомство с научными школами кафедры, лабораториями и оборудованием | 15 | 25 |
| 2.3 | Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры | 15 | 25 |
| 2.4 | Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний | 80 | 80 |
| 2.5 | Выполнение индивидуального задания | 30 | 75 |
| 3. | Заключительный этап | | |
| 3.1 | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 30 | 85 |
| 3.2 | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике | | 25 |
| 3.3. | Защита отчета по практике | 2 | |
| | ИТОГО: | 190 | 350 |
| | ИТОГО ВСЕГО: | 540 | |

5. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---|--|--|--|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности | <i>научно-исследовательский; технологический</i> | <p>-Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;</p> <p>-Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов;</p> <p>-Моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;</p> <p>- Участие в организации и проведении проектов, исследований и</p> | <p>- научно-исследовательская работа в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>- организация и управление научно-исследовательской и проектной деятельностью.</p> |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---|--|---|--|
| | | разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий; - Анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий. | |

Основные места проведения практики: НПО «Гидромаш», АО «ЦНИИ «Буревестник», «СОКОЛ» филиал АО «РСК «МиГ», ПАО «НИТЕЛ», ПАО «Нормаль», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», АО ПКО "Теплообменник", ПАО «Завод «Красное Сормово», АО «Выксунский металлургический завод», АО "ОКБМ Африкантов"

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с характеристикой основных объектов лабораторий машиностроительного производства, их структурой, схемой управления, контролируемой продукцией;
- с базовыми технологическими процессами производства и характеристиками оборудования;
- с алгоритмами и методиками прогнозирования работоспособности материалов в различных условиях их эксплуатации;
- с методами и приемами проведения научных исследований в условиях действующего производства;
- с методами испытаний для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов;
- с методологией проектирования;

- с методами и средствами комплексной механизации и автоматизации, условиями работы, степенью использования, надежностью и экономичностью оборудования;
- с методами обезвреживания, удаления отходов;
- со стандартизацией (ЕСКД, ЕСТД) и контролем качества продукции, мероприятиями по повышению эффективности производства и производительности труда.

Изучить:

- управление реальными технологическими процессами получения и обработки материалов;
- проведение анализа технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции;
- анализ полного технологического цикла получения и обработки материалов, отдельных производственных процессов и определения путей их рационализации;
- разработку предложений для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности производственных процессов;
- разработку предложений по повышению эффективности использования ресурсов;
- построение моделей для писания и прогнозирования явлений на основе системного подхода, осуществление их качественного и количественного анализа с оценкой пределов применимости полученных результатов;
- применение инженерных знаний для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям;
- проектирование технологической оснастки;
- методы и средства комплексной механизации и автоматизации;
- методы обезвреживания и удаления отходов;
- основные принципы и нормативы систем стандартизации (ЕСКД, ЕСТД), контроль качества продукции, мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда;
- мероприятия по гигиене и безопасности труда, систему противопожарных мероприятий.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- применение инновационных методов решения инженерных задач;
- оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции;
- планирование и проведение аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, определение критической оценки данных и формулирование выводов.

Собрать материал по теме выпускной квалификационной работы в соответствии с указаниями руководителя и методическими рекомендациями выпускающей кафедры для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование закономерностей формирования структуры в зоне лазерной резки компактных и порошковых конструкционных материалов;
2. Исследование структурного состояния коррозионно-стойких сталей для авиационной техники после лазерного упрочнения;
3. Исследование структуры и свойств ультрамелкозернистых алюминиевых сплавов после лазерного легирования;

4. Подобрать рациональный вариант основного технологического оборудования для заданных условий производства деталей машин, включая элементы ресурсосбережения;
5. Спроектировать технологическую оснастку для процесса лазерной термообработки сталей переходного аустенитно-мартенситного класса;
6. Исследование процесса импульсного лазерного воздействия на комбинированную порошковую смесь на основе железа с добавлением монокарбидов вольфрама.

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

В основной части отчета должна быть представлена следующая информация:

- краткое содержание литературного обзора по теме исследования (1-2стр) и сделанные выводы;
- актуальность, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования;
- методика выполнения работы;
- результаты исследования и их анализ;
- предварительные выводы по работе;
- практические рекомендации

Объем отчета должен составлять не менее 10–15 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, все поля – 2 см, отступ - 1 см, выравнивание – по ширине, таблицы и схемы располагаются по тексту и нумеруются по разделам). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается.

Сроки и формы проведения защиты отчета

По окончании практики магистрант должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД и в установленный срок: по очной форме – в течение недели после окончания практики, по очно-заочной - в первую неделю 5 семестра защитить его, ответив на контрольные вопросы в устной форме.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

| № п/п | Автор (ы) | Заглавие | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | Фетисов Г.П. | Материаловедение и технология материалов | Изд. М.: Юрайт, 2014.- 768 с. | 5 |
| 2 | Готтштайн Г. | Физико-химические основы материаловедения | М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 400 с. | 10 |
| 3 | Гетьман, А. А. | Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом | Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6663-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164722 (дата обращения: 06.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1 |
| 4. | Суслов А.Г. | Научные технологии в машиностроении | М. : Машиностроение, 2012. — 528 с. | 10 |
| 5. | Хлыбов А.А. | Механические свойства материалов | Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, 2021. – 180 с. – ISBN 978-5-502-01484-7. | 10 |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы) | Заглавие | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------------|--|--|-------------------------------------|
| 1 | С.И. Богодухов и др. | Технологический процесс в машиностроении | Старый Оскол: ТНТ, 2013 | 5 |
| 2 | Глинер Р.Е. | Введение в управление качеством металла | Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. – 351с. | 12 |

8.3. Нормативно-правовые акты:

-ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденный приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306

8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

2. Научно-техническая библиотека НГТУ

Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки

ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):

<http://www.studentlibrary.ru>

3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

3. Металлургический портал <https://metalspace.ru/>

4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий

– Подготовка отчета по практике.

– Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

– Поисковая работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

– оформление учебных работ, отчетов;

– демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;

– использование электронной образовательной среды университета;

– использование специализированного программного обеспечения;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

Программное обеспечение:

– Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr1 13003 от 25.09.14)

– КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);

- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
<http://window.edu.ru>
5. Metallurgical portal <https://metalspace.ru/>
6. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>
7. Марочник сталей и сплавов <http://www.splav-kharkov.com/main.php>

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

- технологическим оборудованием (термические печи и агрегаты, закалочные баки, стан для прокатки ленты, правильные прессы и т.д.);
- лабораторными приборами (комплект лабораторного оборудования для контроля качества термически обработанных сталей и сплавов);
- компьютерной и офисной техникой (ПК, принтер, копировальная техника).

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При проведении практики на кафедре указать материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики | Перечень лицензионного программного обеспечения. |
|---|--|--|--|
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1005(Лаборатория «Порошковой металлургии и механических испытаний материалов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> • Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/1600 • Машина разрывная УМР-5 • Стенд для эксплуатационных испытаний пористых материалов • Печь вакуумная • Маятниковый копер типа МК-30. • Парты – 3 шт. • Стул – 6 шт | |
| 2 | 1006(Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> • Машина испытательная специальная УМЭ-10ТМ • Прибор ПМТ-3 • Релаксометр | |
| 3 | 1143(Лаборатория | Оснащенность специализированной мебелью и | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | «Оптической металлографии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Цифровой микроскоп Keyence "VHX 1000" • Микротвердомер ПМТ-3 • Машина трения ЭХО-1 • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт | |
| 4 | 1144 (Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лазерная установка ЛАТУС-31 • Парты – 1 шт. • Стул – 3 шт | |
| 5 | 1145 (Лаборатория «Макроанализа материалов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Полировально-шлифовальные станки 3E881M • Установка электролитического травления В-24 • Микроскоп МИМ-7 • Микроскоп стереоскопический МБС-10. • Доска меловая – 1 шт • Парты – 7 шт. • Стул – 14 шт. | |
| 6 | 1146(Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Печи СНОЛ-1,6.2,5.1/11-М1У4.2 (термические)- 7 шт. • Прибор для определения твердости по методу Роквелла ТК-2 • Доска меловая – 1 шт. • Рабочий стол – 1 шт. • Парты – 7 шт. • Стул – 14 шт. | |
| 7 | 1149(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 1»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Печь ОКБ-210 2.Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/2000 • Станок токарный 1А616 • Станок заточной GERFE • Станок фрезерный 676 • Прокатный стан ГПИ-1 • Прокатный стан ГПИ-2 • Станок полировально-шлифовальный metasinex • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт. | |
| 8 | 1149а(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 2»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • .Мельница шаровая • .Мельница щековая • Смеситель "пьяная бочка" • Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде • Установка электроимпульсного спекания и прокатки. • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт. | |
| 9 | 1280(Лаборатория «Испытаний функциональных материалов и порошковой металлургии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Печь для спекания в восстановительной и защитной атмосфере пористых материалов • Шестивалковый стан холодной прокатки конструкции НИИТОП • Твердомер ТК-2 • Твердомер ТШ-1 • Твердомер по методу супер Роквелла | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Твердомер по методу Виккерса • Парты – 6 шт. • Стул – 12шт. | |
| 10 | 1133(1) (Лаборатория «Термической обработки металлов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ-1,6.2,5.1/9-И4 • Микроскоп стереоскопический МБС-10. • Микроскоп МИМ-7 • Весы лабораторные аналитические модели ВЛА-200г-М • Прибор универсальный для измерения твердости металлов и сплавов ИТ5010 • Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР 5006 • Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-2. • Парты – 11 шт. • Стул – 22шт | |
| 11 | 1133(3) (Лаборатория «Металлографических исследований»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микроскоп "Альтами МЕТ 1С" • Камера Альтами UCМOS03100КРА • Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл. | |

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы

обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий;
- ознакомление студентов с программой практики;
- разработка рабочего графика (плана) проведения практики;
- знакомство со структурой вуза (предприятия), его подразделениями;
- знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры (предприятия);
- изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний;
- выполнение индивидуального задания;
- анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры;
- формирование отчетной документации, написание отчета по практике;
- защита отчета по практике.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20 ____/20 ____ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета
института _____ :
Протокол заседания от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОПиТ УМУ

личная подпись расшифровка подписи дата