



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов  
20.02.2020 г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И  
ПОДГОТОВКИ НКР**

Направление подготовки  
15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) программы  
Технологии и машины обработки давлением

Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1, 2, 3, 4
Семестр	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Магнитогорск  
2020 год

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 881)

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

18.02.2020 протокол №6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:

зав. кафедрой МиТОДиМ, д-р техн. наук  С.И. Платов

Рецензент:

зав. кафедрой Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

### 1 Цели научно-исследовательской деятельности аспиранта

Целями научно-исследовательской работы аспиранта являются подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы аспирантуры и видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области технологий и машин обработки давлением и преподавательской деятельности по программам высшего образования.

### 2 Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Для изучения данной дисциплины, необходимы знания (умения, навыки) полученные аспирантами как при изучении образовательной программы в аспирантуре, так и знания, полученные на предшествующем уровне образования – магистратуре и (или) специалитете.

Знания, умения и навыки аспирантов, полученные при выполнении научно-исследовательской деятельности, будут необходимы при дальнейшей подготовке к дисциплинам, практикам:

### 3 Компетенции, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской деятельности и планируемые результаты

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности у аспиранта должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
Знать	- основные термины и определения обработки давлением (в том числе и обработки металлов давлением) на государственном и иностранном языках;
Уметь	- объяснять основные положения определения обработки давлением (в том числе и обработки металлов давлением) на государственном и иностранном языках;
Владеть	- профессиональной терминологией на государственном и иностранном языках в области обработки давлением (в том числе и обработки металлов давлением);
ОПК-2 способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	
Знать	- способы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин обработки давлением;
Уметь	- формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании машин обработки давлением;
Владеть	- навыками формулирования задач при проектировании машин обработки давлением; - навыками проектирования проектировании машин обработки давлением;

ОПК-4 способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	
Знать	- основные экономические риски при планировании и проведения научных исследований;
Уметь	- проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска;
Владеть	- методами планирования и проведения научных исследований с учетом технических и экономических рисков;
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	
Знать	- методы и способы планирования и проведения экспериментальных исследований; - методы обработки полученных результатов экспериментов без и (или) с помощью различных программных обеспечений;
Уметь	- планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов без и (или) с помощью различных программных обеспечений;
Владеть	- навыками планировки и проведения экспериментальных исследований; - навыками обработки полученных результатов экспериментов без и (или) с помощью различных программных обеспечений;
ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	
Знать	- основные способы представления научно-технических исследований; - методы и способы подготовки к представлению научных результатов с помощью доклада с презентацией;
Уметь	- профессионально излагать результаты своих исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;
Владеть	- навыками написания научных статей и информационно-аналитических материалов; - навыками представления результатов своих исследований в виде доклада с презентацией;
ПК-1 Способность создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества, а также современных экономических кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин, способных реализовывать разработанные технологии	
Знать	- деформационные, скоростные, силовые, температурные и другие параметры разнообразных процессов на машинах обработки давлением
Уметь	- выполнять исследования металлургических процессов, оборудования и металлопродукции; - выполнять исследования процессов, оборудования и продукции в области обработке давлением различных материалов, в том числе с применением методов математического моделирования;

Владеть	- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов обработки давлением различных материалов с применением компьютерных технологий
ПК-2 Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции	
Знать	- методы исследований системы заготовка – инструмент – машина обработки давлением; - методы рационализации способов работ машин обработки давлением для снижения энергозатрат, технологических отходов и улучшения условий труда;
Уметь	- исследовать системы заготовка – инструмент – машина обработки давлением с помощью различных компьютерных программ; - рационализировать способы работ и технологий машин обработки давлением для снижения энергозатрат, технологических отходов и улучшения условий труда;
Владеть	- навыками автоматизирования проектных работ с помощью специальных программных продуктов; - навыками исследования системы заготовка – инструмент – машина обработки давлением с помощью различных компьютерных программ;
ПК-3 Способность рационально выбирать технические характеристики машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции	
Знать	- основные закономерности и явления на контакте материала и рабочего инструмента и влияние их на качество продукции; - назначение, устройство и работу машин и агрегатов совмещенных технологических линий для производства продукции методами обработки давлением; - основные показатели надежности и долговечности оборудования в процессах обработки давлением и пути повышения
Уметь	- ориентироваться в выборе оборудования линий совмещенных процессов обработки давлением для производства продукции требуемого качества; - оптимизировать режимы перспективных процессов обработки давлением; - оценивать влияние технологических факторов на точность размеров, механические свойства и другие характеристики, регламентирующие качество изделия в процессах обработки давлением; - прогнозировать и оценивать результаты воздействия термомеханической обработки на свойства готовой продукции
Владеть	- методами постановки и математического описания совмещённых технологий перспективных процессов обработки давлением

#### 4 Структура и содержание научно-исследовательской деятельности аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 186 зачетных единиц 6696 акад. часов.

- контактная работа – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 6696 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 6696 акад. часов.

Этап выполнения научно-исследовательской деятельности	Семестр	Трудоемкость, часы (ЗЕТ)	Формы контроля выполнения научно-исследовательской деятельности	Код компетенции
Планирование научно-исследовательской деятельности	1	108	Выбор темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности	1	432	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	1	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за первый семестр на заседании кафедры	
Итого за семестр		648	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности	2	108	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности	2	648	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	2	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за второй семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр		864	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности	3	108	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности	3	648	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	3	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за третий семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр		864	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности	4	108	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности	4	756	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Составление отчета научно-исследовательской деятельности	0	4	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за четвертый семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр			972	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности		5	108	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности		5	324	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Составление отчета на-учно-исследовательской деятельности	0	5	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за пятый семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр			540	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности		6	108	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности		6	756	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	0	6	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за шестой семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр			972	зао	
Планирование научно-исследовательской деятельности		7	36	Корректировка темы исследования	
Проведение научно-исследовательской деятельности		7	216	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Подготовка рукописи НКР		7	612	Текст рукописи	
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	0	7	108	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за седьмой семестр на заседании кафедры	УК-4
Итого за семестр			972	зао	
Проведение научно-исследовательской деятельности		8	36	Подготовка научной публикации и (или) участие в научной конференции (семинаре)	
Подготовка рукописи НКР		8	216	Текст рукописи	
Составление отчета научно-исследовательской деятельности	0	8	504	Отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за восьмой семестр на заседании кафедры	УК-4
Публичная защита выполненной работы		8	108	Защита законченной работы	УК-4
Итого за семестр			864	зао	

Итого		6696		
-------	--	------	--	--

## 5 Образовательные технологии

При выполнении научно-исследовательской деятельности внедряется реализация компетентностного подхода, которая предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Одной из основных активных форм обучения общепрофессиональным и универсальным компетенциям для образовательной программы аспирантуры является научный семинар кафедры, продолжающийся на регулярной основе. Обсуждение результатов НИД проводится с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Кроме того, в рамках научно-исследовательской деятельности могут быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

### 6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности

### а) Основная литература:

1. Герасимова, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий: учебное пособие / А.А. Герасимова. — Москва: МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082> (дата обращения: 18.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Балынская, Н. Р. Организация учебной и научно-исследовательской деятельности магистранта: учебно-методическое пособие / Н. Р. Балынская, А. Г. Васильева, Л. М. Рахимова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2946.pdf&show=dcatalogues/1/1134732/2946.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

### б) Дополнительная литература:

1. Балла, О.М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения: учебное пособие / О.М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118624> (дата обращения: 18.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов: учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 226 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05475-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/439014> (дата обращения: 18.11.2019).

### в) Методические указания:

1. Пластическое формоизменение заготовок при термомеханическом воздействии: учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др.; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1486.pdf&show=dcatalogues/1/1124015/1486.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

2. Балынская, Н. Р. Организация учебной и научно-исследовательской деятельности магистранта: учебно-методическое пособие / Н. Р. Балынская, А. Г. Васильева, Л. М. Рахимова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2946.pdf&show=dcatalogues/1/1134732/2946.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	URL: <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

#### 8 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности

Материально-техническое обеспечение необходимое для выполнения научно-исследовательской деятельности:

Лекционная аудитория:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория ОМД:

Прессы и штампы.

Лаборатория сварочного производства:

Оборудование для ручной и автоматической сварки.

Лаборатория механических испытаний:

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Микротвердомер.

5. Печь термическая.

Компьютерный класс:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета .

## **6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Согласно п. 6.5. ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Технологии и машины обработки давлением в Блок 3 "Научно-исследовательская работа" входит выполнение научно-исследовательской деятельности. Выполненная научно-исследовательская деятельность должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Видом промежуточной аттестации по научно-исследовательской деятельности согласно учебному плану является зачет с оценкой (по одному в семестр, всего за период обучения - 8 зачетов с оценкой). По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По истечении каждого семестра аспирант готовит отчет о выполнении индивидуального плана работы аспиранта за семестр, в том числе отчет о выполнении НИД, который защищает на заседании кафедры. Каждого аспиранта на заседании представляет и характеризует научный руководитель, а также ходатайствует об аттестации/не аттестации перед коллективом кафедры.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

– на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует ответственное отношение к выполнению заданий, поручений; умеет анализировать, сравнивать и обобщать полученные результаты, делать выводы; владеет навыками нестандартного применения результатов анализа и их использования при решении конкретных исследовательских задач;

– на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. умеет четко и правильно оформлять мысли в письменной речи; демонстрирует своевременное и качественное выполнение заданий и оформления отчетных документов; умеет творчески применять результаты научных исследований при решении конкретных исследовательских задач;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует систематичность работы в период практики, умение применять результаты научных исследований при решении конкретных исследовательских задач, определять цели и задачи собственного профессионального и личностного развития;

– на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.