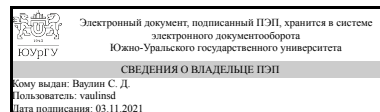


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Политехнический институт



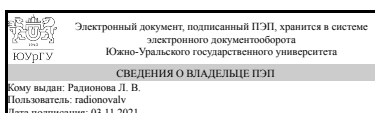
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, научно-исследовательская работа
для направления 15.04.01 Машиностроение
Уровень Магистратура
магистерская программа Аддитивные технологии в машиностроении
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

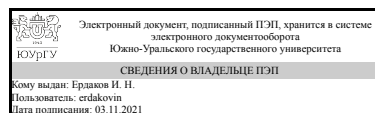
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Л. В. Радионова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент (кн)



И. Н. Ермаков

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Цель изучения дисциплины состоит в подготовке магистров к выполнению профессиональных обязанностей, связанных с планированием и проведением аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, критической оценкой данных и умением формулировать выводы.

Задачи практики

общие:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- формирование навыков самостоятельной работы по сбору и обработке научной, статистической, методической информации и практических данных;
- сбор, анализ и обобщение исследовательского материала, получаемого в ходе первичной и вторичной обработки в целях подготовки выпускной квалификационной работы;
- написание научных текстов и их представление (апробация).

специальные:

- научиться подготавливать аргументацию для проведения научных дискуссий, в том числе публичных;
- научиться обобщать результаты научно-исследовательской деятельности для продолжения научных исследований в рамках системы послевузовского образования.

Краткое содержание практики

В ходе реализации практики магистры изучают литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы, методы исследования и проведения аналитических работ, информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, требования к оформлению научно-технической документации, а также выполняют анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследования, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, анализ

достоверности полученных результатов, сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами и анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: этапы жизненного цикла проекта
	Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
ПК-4 Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты	Знает:
	Умеет: проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты
	Имеет практический опыт: поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технология FDM 3D-печати Материалы для аддитивного производства Управление проектами Физико-химические основы аддитивного производства Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Материалы для аддитивного производства	Знает: принципы поиска информации по материалам для аддитивного производства, материалы применяемые в аддитивном производстве Умеет: проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по материалам для аддитивного производства, связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами Имеет практический опыт: обобщения и представления результатов, анализа научно-технической информации, подбора материалов для производства изделий аддитивными технологиями
Технология FDM 3D-печати	Знает: технологические процессы, оборудование и инструменты, применяемые при FDM 3D-печати, принципы поиска информации по технологии FDM 3D-печати Умеет: решать задачи, связанные с технологией FDM 3D-печати, проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по технологии FDM 3D-печати Имеет практический опыт: разработки технологических решений по FDM 3D-печати, выбору сырья и расходных материалов, обобщения и представления результатов, анализа научно-технической информации
Физико-химические основы аддитивного производства	Знает: физико-химические основы аддитивного производства, принципы поиска информации по физико-химическим основам аддитивного производства Умеет: связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами, проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по физико-химическим основам аддитивного производства Имеет практический опыт: обобщения и представления результатов, анализа научно-технической информации
Управление проектами	Знает: современные методы и средства проведения маркетинговых исследований, нормативные документы, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных

	на создание узлов, деталей и машин, методики формирования проектных команд, теоретические и методологические основы управления проектами разработки объектов, методы и инструменты планирования и организации работы коллектива, стандарты (в том числе международные) в области управления качеством Умеет: проводить маркетинговые исследования для подготовки бизнес-плана выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения, анализировать нормативные документы, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных на создание узлов, деталей и машин, разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, применять методы управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности, спланировать и организовать работу коллектива, адаптировать системы управления качеством к условиям производства Имеет практический опыт: проводить маркетинговые исследования для подготовки бизнес-плана выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения, разработки методических документов, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных на создание узлов, деталей и машин, анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникации в команде для достижения поставленной цели, управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности, планирования и организации работы коллектива, разработке подходов к адаптации систем управления качеством к конкретным условиям производства, в том числе на основе международных стандартов
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	Знает: этапы жизненного цикла проекта Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты

	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знает: этапы жизненного цикла проекта Умеет: проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Имеет практический опыт: поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований, оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)	Знает: этапы жизненного цикла проекта Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований
Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)	Знает: приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Умеет: осуществлять самооценку своим действиям, определять и реализовывать безопасную деятельность при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании, проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты лабораторных и промышленных испытаний Имеет практический опыт: безопасного поведения при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании, поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований, лабораторных и промышленных испытаний

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 12.

5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составляют график работы на семестр. Начинают вести дневник практики	8
2	Подбирают необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, собирают и обрабатывают научную, статистическую, методическую информацию и практические данные. Собирают, анализируют и обобщают исследовательский материал, получаемый в ходе первичной и вторичной обработки в целях подготовки выпускной квалификационной работы. Пишут научные тексты и их представляют (апробируют). Ведут дневник практики	80
3	Оформление отчёта по практике	20

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 01.09.2020 №1.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Проверка дневника НИР	0,3	5	Задания на оформление дневника практики выдаются на первой неделе текущего семестра. За	дифференцированный зачет

						две недели в конце семестра студент сдаёт преподавателю дневник на 4...5 страницах в распечатанном виде. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие материала дневника практики выданному заданию с печатью и подписями, 4 балла - полное соответствие материала дневника практики выданному заданию без печати или без подписей; 3 балла - неполное соответствие материала дневника практики выданному заданию с печатью или подписями, 2 балла - неполное соответствие материала дневника практики выданному заданию с печатью или подписями, 1 балла - неполное соответствие материала дневника практики выданному заданию без печати и подписей; 0 баллов - не соответствие материала дневника практики выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.	
2	4	Текущий контроль	Проверка отчёта по	0,7	5	Задание на оформление отчёта по	дифференцированный зачет

			НИР		практики выдаются на первой неделе текущего семестра. За две недели в конце семестра студент сдаёт преподавателю отчёт по практике в виде технических инструкций, схем, чертежей, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов, аудио материалов, рукописей статей, публикаций, научных докладов или в виде пояснительной записки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными положениями, 3 балла	
--	--	--	-----	--	--	--

						- полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объеме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.	
3	4	Промежуточная аттестация	Защита отчёта по НИР	1	9	Задание на НИР выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю на проверку дневник и отчёт по НИР. В процессе проверки устанавливается соответствие дневника и отчета по НИР выданному	дифференцированный зачет

					заданию. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита отчёта по НИР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое задание. 2. Дневник практики. 3. Отчёт по НИР в виде комплекта технической документации или в виде пояснительной записки на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащий описание работы и соответствующие иллюстрации. Защита отчёта по НИР выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных этапах работы, принятых решениях в процессе выполнения исследования, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: – Соответствие	
--	--	--	--	--	--	--

					заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, в полном объеме. 2 балла – полное соответствие техническому заданию, не в полном объеме. 1 балл – не полное соответствие техническому, не в полном объеме. 0 баллов – не соответствие заданию. – Качество отчёта по НИР: 3 балла – отчёт имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – отчёт имеет грамотно изложенный теоретический раздел, в нем представлен достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – отчёт имеет теоретический раздел, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – отчёт не имеет анализа, не отвечает	
--	--	--	--	--	---	--

					требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставлен_ные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На зачёте происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по НИР 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по НИР 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по НИР 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по НИР 0...59 %

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-2	Знает: этапы жизненного цикла проекта	+		
УК-2	Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+		
УК-2	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта		+	
ПК-4	Умеет: проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: поиска данных, их обработки, анализа научно-технической информации, представления результатов исследований		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие для бакалавров и специалистов М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 243 с. 21 см.
2. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первич. обраб. данных Справ. изд. Под. ред. С. А. Айвазяна. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 471 с. ил.
2. Ильичев, В. Л. Прикладная статистика [Текст] Ч. 1 учеб. пособие В. Л. Ильичев, С. В. Рушиц ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 47, [1] с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Аникейчик, Н.Д. Планирование и управление НИР и ОКР: учебное пособие / Н.Д. Аникейчик, И.Ю. Кинжагулов, А.В. Фёдоров. – СПб.: Университет ИТМО, 2016 – 192 с. https://e.lanbook.com/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Морозова, И.Г. Организация, выполнение и оформление отчета о научно-исследовательской работе магистрантов: учебное пособие / И.Г. Морозова, М.Г. Наумова, Н.А. Чиченев. – Москва: МИСИС, 2015. – 34 с. https://e.lanbook.com/
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 320 с. https://e.lanbook.com/
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулик, В.И. Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники : учебное пособие / В.И. Кулик, А.С. Нилов. – Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. – 160 с. https://e.lanbook.com/
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Симонян, Л.М. Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства: теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.И. Кочетов. – Москва : МИСИС, 2017. – 182 с. https://e.lanbook.com/
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Варфел, Т. Прототипирование. Практическое руководство: руководство / Т. Варфел; перевод с английского И. Лейко. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 240 с. https://e.lanbook.com/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
5. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
6. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
7. -ProCAST(бессрочно)
8. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

9. -LVMFlow(бессрочно)
- 10.-SYSWELD, Visual-Weld, Weld Planner, Pam-Assembly(бессрочно)
11. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
НОЦ "Машиностроение и металлургия" ЮУрГУ	454000, Челябинск, пр.Ленина, 76	Оборудование пяти лабораторий и двух центров: лаборатория композиционных материалов; лаборатория конструирования оболочек электронных систем управления; лаборатория машиностроения; лаборатория физического моделирования термомеханических процессов; лаборатория экспериментальной механики; ресурсный центр специальной металлургии; центр компьютерного инжиниринга