

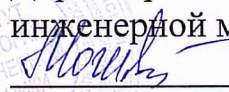
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологии и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е. П.

«18» 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математические методы и модели в научных исследованиях»**

по научной специальности: 2.6.3 Литейное производство

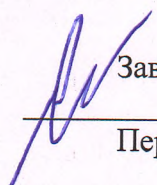
Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины по научной специальности 2.6.3 Литейное производство. – с.

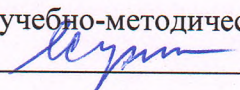
Рабочая программа педагогической практики по научной специальности 2.6.3 Литейное производство составлена с учетом Федеральных государственных требований в структуре программ подготовки научных и научно педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (с изменениями и дополнениями); Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

СОСТАВИТЕЛИ:

Рабочая программа практики утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

 Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве
Свиноров Ю. А.
Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологии и инженерной механики «8» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологии и инженерной механики  Ясуник С. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Математические методы и модели в научных исследованиях», является совершенствование самостоятельной научно-исследовательской коммуникативной компетенции аспирантов, необходимой для осуществления их научной и профессиональной деятельности, позволяющей им использовать научные методы в процессе исследований. Расширение и углубление научно-исследовательской с подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин в соответствии требованиями, образовательными стандартами. установленными государственными

Задачи: изучение научных подходов с активным применением математических методов и моделей в теоретических и прикладных исследованиях при создании и осуществлении технологических процессов производства отливок любой сложности из различных видов сплавов. Подготовка аспиранта к научно-исследовательской работе, защите выпускной квалификационной работы. Развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математические методы и модели в научных исследованиях» относится к вариативной части дисциплин в разделе «дисциплины по выбору обучающихся», общей программы профессиональной подготовки аспирантов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением, углублением и обогащением знаний дисциплин профессиональной направленности, освоенных аспирантами в процессе подготовки по программам, предшествующим обучению в аспирантуре.

Является основой для подготовки к сдаче кандидатского экзамена и выполнения выпускной квалификационной работы аспиранта.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Математические методы и модели в научных исследованиях», должны:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении

профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;

- интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии;

- методы планирования и организации экспериментов при испытаниях материалов; методы и алгоритмы обработки результатов научно-исследовательских работ; методы и порядок обработки результатов исследовательской работы; НТД и требования к оформлению научно-технических отчетов;

- современные технологии производства материалов и изделий; понятия и правила связанные с проведением технологических экспериментов;

- теоретические и экспериментальные методы исследования структуры (типа, количества и распределения дефектов кристаллического строения) на физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства литейных сплавов;

- основные типы современных конструкционных и функциональных металлических материалов и композитов;

- новые принципы создания материалов, обладающих заданным комплексом свойств, а также для работы в экстремальных условиях.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;

- формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;

- использовать естественнонаучных, на общих практике интегрированные знания профессионально-ориентирующих специальных дисциплин для понимания проблем; и

- осуществлять сбор научно-технической информации по тематике исследовательской работы для составления обзоров, отчетов, научных публикаций и докладов; представить информацию по НИР специалистам и неспециалистам, составлять отчёты с использованием прикладного программного обеспечения;

- оценивать и оптимизировать современные технологии производства материалов и изделий; осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;

- выполнять теоретические и экспериментальные исследования влияния структуры (типа, количества и распределения дефектов кристаллического

строения) на физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства литейных сплавов;

- выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии; способностью и готовностью разрабатывать новые принципы создания материалов, обладающих заданным комплексом свойств, а также для работы в экстремальных условиях;

- разрабатывать новые принципы создания материалов, обладающих заданным комплексом свойств, а также для работы в экстремальных условиях.

Владеть:

- анализа методологических проблем, возникающих при решении;

- анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;

- навыками прогнозирования свойств материалов, используя при этом универсальные уравнения эквивалентных регрессии, концентраций; методы приведенных или навыками системного подхода к конструированию материалов с заданными свойствами путем управления их структурой в процессе получения и обработки;

- навыками составления отчетов по выполненному заданию; оформления научно-технических отчетов, подготовки презентаций и научно-технических публикаций;

- навыками иметь опыт деятельности: оптимизации технологии производства; иметь опыт деятельности: проведения технологических экспериментов и исследований процессов, агрегатов и продукции для их совершенствования;

- способностью и готовностью выполнять теоретические и экспериментальные исследования влияния структуры (типа, количества и распределения дефектов кристаллического строения) на физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства литейных сплавов;

- новым направлением в литейном производстве – созданием и конструированием новых литейных сплавов технологий производства отливок, а также методами их контроля их структуры и свойств с использованием информационных технологий; способностью и готовностью разрабатывать новые принципы создания материалов, обладающих заданным комплексом свойств, а также для работы в экстремальных условиях.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	
Лекции	12
Семинарские занятия	
Практические занятия	24
Лабораторные работы	
Курсовая работа (курсовой проект)	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	
Самостоятельная работа (всего)	72
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводная часть, обзор: цели и задачи курса. Исторический обзор. Понятие о физическом и математическом моделировании. Компьютерное моделирование. Суть и определение математических методов исследования. Понятие процесса, протекающего во времени. Системы дифференциальных уравнений и их интегрирование.

Тема 2. Математические методы исследования. Развитие аппаратных средств и программного обеспечения. Современная информационно-вычислительная техника и ее использование в научных исследованиях. Информационно-коммуникационная сеть Internet.

Тема 3. Математическое моделирование в научных исследованиях. Место математических методов в научных исследованиях применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

Тема 4. Математическая модель. Виды математических моделей, применяемых в научных исследованиях применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

Тема 5. Практическое применение. Требования к математической модели применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта. Классификация методов моделирования применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Вводная часть, обзор: цели и задачи курса	2
2	Математические методы исследования	2

3	Математическое моделирование в научных исследованиях	3
4	Математическая модель	3
5	Практическое применение	2
Итого:		12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Использование современной информационно вычислительной техники в научных исследованиях. Работа на ПЭВМ	4
2	Использование математических моделей в научных исследованиях применительно к основным задачам технологий литья	6
3	Методы математической статистики в научных исследованиях применительно к основным задачам технологических процессов литья	4
4	Специфика применения математических методов в научных исследованиях литейного производства	4
5	Методы математического планирования эксперимента	6
Итого:		24

4.5. Лабораторные работы *не предусмотрены учебным планом*

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Информационные источники по курсу «Математические методы и модели в научных исследованиях»	Подготовка к проведению практического занятия. Работа с информационными источниками	4
2	Основные понятия и курса «Математические методы и модели в	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	8

	научных исследованиях»		
3	Математическая модель как инструмент исследований		8
4	Методы построения моделей литейных процессов и технологий		8
5	Структура компьютерных моделей в литейном производстве		8
6	Физические процессы литейного производства и их типовые модели		8
7	Моделирование процессов плавки литейных сплавов		10
8	Моделирование основных процессов технологии литейной формы		8
9	Моделирование процессов кристаллизации		10
Итого:			72

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное решение проблемных задач, ситуаций, кейсов;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции аспирантам;

- технология адаптивного обучения, в том числе проведение консультаций преподавателя.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- комбинированный контроль (устный или письменный) усвоения теоретического материала;
- рефераты;
- практические задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение упражнений) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, выполнения упражнений и пр.).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания
Аспирант глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на поставленные вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Аспирант знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Аспирант знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и	

навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Аспирант не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Аспирант отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Математические методы и модели в научных исследованиях и профессиональной деятельности: [учеб. пособие] / Е. А. Борисова, Т. А. Чебунькина ; М-во образования и науки РФ, Костромской гос. ун-т. - Кострома: КГУ, 2017. - 187 с.

2. Литейное производство: учеб. / В.Д. Белов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: изд. Дом МИСиС, 2015. – 487с.

3. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 133 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12249-7. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/447100>

б) дополнительная литература:

1. Современные проблемы информатики и вычислительной техники: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.А. Петров. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 368 с.

2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва :Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с.

3. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие /С.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «СевероКавказский федеральный университет». - 2-е изд., перераб. и доп. -Ставрополь : СКФУ, 2014. - 354 с.

4. Бутакова, модели и методы моделирования : учеб. пособие / ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д : [б. и.], 2017. - 69 с. 5. Основы математической теории планирования эксперимента [Текст] : учебно-метод. пособие / , [и др.] ; ФГБОУ ВПО РГУПС, ФГБОУ ВПО ДГТУ. - Ростов н/Д : [б. и.], 2014.

Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс система «StudMed.ru» библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математические методы и модели в научных исследованиях» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8

	Manipulation Program)	http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/