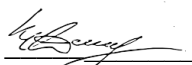


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра дискретного анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
информатики и вычислительной техники


(подпись) Чалый Д.Ю.

« 18 » _____ мая _____ 2021г.

Программа
Научно-исследовательская деятельность

Направление подготовки
09.06.01 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
Направленность (профиль)
««Дискретная математика и математическая кибернетика»»

Форма обучения
очная
прием 2016, 2018 год

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
№ 2 от «13» апрель 2021 года

Ярославль

1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность (НИД) позволяют приобрести опыт и понимание логики, освоения концептуальных проблем науки, включая методы исследовательской деятельности в профессиональной области.

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является углубленное освоение теории, методики и практики, приобретение опыта ведения самостоятельных научных исследований для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Научно-исследовательская деятельность необходима для:

- углубления теоретических знаний и умений, необходимых для профессиональной научно-исследовательской деятельности;
- развития навыков научно-исследовательской работы и подготовки научных публикаций;
- приобретения опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи НИД состоят в

- формировании и развитии навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- в формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- в освоении современных методов обработки, верификации и представления научных данных; применении результатов научных исследований для решения практических задач; приобретении навыков обобщения собранных результатов, построения и проверки научных гипотез;
- развитию у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения, изложенными в ООП.

Задачи НИД состоят в приобретении аспирантом, путем непосредственного участия в деятельности научно-исследовательских коллективов, профессиональных и социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере. Аспирант должен закреплять полученные и осваивать новые практические навыки научно-исследовательской работы, необходимые специалисту–исследователю для эффективного участия в творческой деятельности коллективов, занимающихся проблемами по научной специальности 01.06.01 Математика и механика Дискретная математика и математическая кибернетика.

2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре программы аспирантуры.

Научно-исследовательская деятельность аспирантов относится к Блоку 3 ООП "Научные исследования". Для успешного выполнения научной исследовательской деятельности (НИД) аспирант должен владеть знаниями, умениями и навыками, формируемыми в ходе изучения профильных дисциплин. Научно-исследовательская деятельность проводится в порядке и сроки, предусмотренные учебным планом.

3. Перечень планируемых результатов прохождения научно-исследовательской деятельности.

Планируемые результаты – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов в соответствии с ФГОС ВО по программам подготовки научно-педагогических

кадров в аспирантуре. Процесс научно-исследовательской деятельности направлен на формирование следующих компетенций:

Прием 2016 года

Профессиональные компетенции:

- способностью овладевать новыми разделами дискретной математики и математической кибернетики (ПК-1)
- способностью формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дискретной математики и математической кибернетики (ПК-2)
- способностью самостоятельно проводить научные исследования в области дискретной математики и математической кибернетики и применять полученные результаты в научных исследованиях в других областях (ПК-3)

Прием 2018 года

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Профессиональные компетенции:

- способностью овладевать новыми разделами дискретной математики и математической кибернетики (ПК-1)
- способностью формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дискретной математики и математической кибернетики (ПК-2)
- способностью самостоятельно проводить научные исследования в области дискретной математики и математической кибернетики и применять полученные результаты в научных исследованиях в других областях (ПК-3)

Планируемые результаты и критерии их оценивания:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ОПК-1	<p><u>Знать:</u> - принципы осуществления научно-исследовательской деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики с использованием современных методов исследования и информационных технологий.</p>	<p>В целом сформированное, но недостаточно систематизированное знание базовых методологических принципов построения научно-исследовательской деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики и информационных технологий реализации исследовательских задач в области трудовой деятельности.</p>	<p>В целом сформированное, но характеризующееся незначительными пробелами знание базовых методологических принципов построения научно-исследовательской деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики и информационных технологий реализации исследовательских задач в области трудовой деятельности.</p>	<p>Сформированное и систематизированное знание базовых методологических принципов построения научно-исследовательской деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики и информационных технологий реализации исследовательских задач в области трудовой деятельности.</p>
	<p><u>Знать:</u> - теоретические основания разработки методологических подходов и технологий для решения исследовательских задач в области дискретной математики и математической кибернетики</p>	<p>В целом сформированное, но недостаточно систематизированное понимание теоретических оснований разработки методологических подходов и технологий для решения исследовательских задач в области дискретной математики и математической кибернетики</p>	<p>В целом сформированное, но характеризующееся незначительными пробелами понимание теоретических оснований разработки методологических подходов и технологий для решения исследовательских задач в области дискретной математики и математической кибернетики.</p>	<p>Сформированное и систематизированное знание и понимание теоретических оснований разработки методологических подходов и технологий для решения исследовательских задач в области дискретной математики и математической кибернетики.</p>
	<p><u>Уметь:</u> - применять методологический аппарат для решения научных задач в области трудовой деятельности; - проводить научные исследования и решать практические задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом сформированное, но недостаточно систематизированное умение использовать методологические принципы и современные методы исследования для решения научных задач в области дискретной математики и математической кибернетики. Аспирант может проводить научные исследования и решать практические задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности, но с упрощениями</p>	<p>В целом сформированное, но характеризующееся незначительными пробелами умение использовать методологические принципы и современные классификации методов исследования для решения научных задач в области дискретной математики и математической кибернетики. Аспирант способен проводить научные исследования и решать практические задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности</p>	<p>Сформированное и систематизированное умение использовать методологические принципы и современные классификации методов исследования для решения научных задач в области дискретной математики и математической кибернетики. Аспирант свободно проводит научные исследования и решает практические задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности</p>

	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами научного исследования; - навыками проведения научных исследований и решения практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности 	<p>Аспирант способен подбирать методы обработки и интерпретации данных с помощью научного руководителя. В целом сформированное, но недостаточно систематизированное владение навыками проведения научных исследований и решения практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности.</p>	<p>Аспирант способен подбирать методы обработки и интерпретации данных самостоятельно с незначительной направляющей помощью научного руководителя. В целом сформированное, но характеризующееся незначительными пробелами владение навыками проведения научных исследований и решения практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности.</p>	<p>Аспирант способен подбирать методы обработки и интерпретации данных полностью самостоятельно и осознанно аргументировать свой выбор. Сформированное и систематизированное владение навыками проведения научных исследований и решения практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности.</p>
ПК-1	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы дискретной математики и математической кибернетики; - современное состояние науки в выбранной области; 	<p>Аспирант имеет неполные представления о современном состоянии науки в области</p>	<p>Аспирант имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии науки в области</p>	<p>Аспирант имеет сформированные систематические представления о современном состоянии науки в области</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчеты о научно-исследовательской работе; 	<p>Аспирант способен в общих чертах определять задачи и шаги по достижению перспективных целей своего научного исследования, провести анализ полученных результатов, составить отчет и наметить перспективы исследования.</p>	<p>Аспирант способен достаточно конкретно определять задачи и шаги по достижению перспективных целей своего научного исследования, провести анализ полученных результатов, составить отчет и наметить перспективы исследования.</p>	<p>Аспирант способен детально описать задачи и шаги по достижению перспективных целей своего научного исследования, провести анализ полученных результатов, составить отчет и наметить перспективы исследования.</p>
	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами исследований в выбранной области; - методами и средствами самостоятельной научно-исследовательской деятельности. 	<p>В целом успешное, но не систематическое владение приемами, технологиями и методами исследований в профессиональной области. Планирование работы по выполнению части заданий НИД выполняется аспирантом самостоятельно, выполнение других заданий практики осуществляется при помощи научного руководителя. Аспирант испытывает некоторые затруднения в адекватной оценке достигнутых результатов НИД.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение приемами, технологиями и методами исследований в профессиональной области. Планирование работы по выполнению заданий НИД выполняется с незначительной помощью научного руководителя. Аспирант способен адекватно оценить результаты НИД и определить дальнейшие перспективы ее реализации.</p>	<p>Сформированное владение приемами, технологиями и методами исследований в профессиональной области. Планирование работы по выполнению заданий НИД выполняется самостоятельно с консультативной помощью научного руководителя. Аспирант способен адекватно оценить результаты НИД и детально описать дальнейшие перспективы ее реализации.</p>

ПК-2	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные идеи, методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики. 	<p>Аспирант способен с упрощениями к обобщению данных и критическому анализу результатов работ предшественников и современных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики;</p> <p>может при помощи научного руководителя ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений дискретной математики и математической кибернетики</p>	<p>Аспирант способен достаточно успешно, но с некоторыми пробелами, к обобщению данных и критическому анализу результатов работ предшественников и современных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики;</p> <p>может с незначительной наводящей помощью научного руководителя ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений дискретной математики и математической кибернетики</p>	<p>Аспирант способен к обобщению данных и критическому анализу результатов работ предшественников и современных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики;</p> <p>может самостоятельно ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений дискретной математики и математической кибернетики.</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать и создавать новые алгоритмы прикладной дискретной математики и математической кибернетики; - изучать новые научные результаты, научную литературу или научно-исследовательские проекты в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности, позволяющие самостоятельно решать и ставить новые задачи; - применять идеи и методы дискретной математики и математической кибернетики; - объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. 	<p>Аспирант умеет в общих чертах провести оценку новизны, актуальности и значимости научных результатов в области исследования, с упрощениями проанализировать и оценить применимость известных методов решения исследовательских и практических задач;</p> <p>умеет под руководством научного руководителя предложить модификации имеющихся идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Аспирант умеет, в целом успешно, но возможно, с некоторыми недостатками, провести оценку новизны, актуальности и значимости научных результатов в области исследования, проанализировать и оценить применимость известных методов решения исследовательских и практических задач;</p> <p>Умеет с наводящей помощью научного руководителя генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Аспирант умеет провести глубокую оценку новизны, актуальности и значимости научных результатов в области исследования;</p> <p>критически анализировать и оценивать применимость известных методов решения исследовательских и практических задач;</p> <p>уметь генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач</p>
	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки научных докладов и презентаций на базе прочитанной специальной литературы; - навыками разработки новых и адаптации известных методов исследования в области дискретной 	<p>Аспирант имеет, в целом сформированные, но недостаточно систематизированные навыки решения актуальных теоретических и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики; демонстрирует в общих чертах умение пред-</p>	<p>Аспирант, в целом успешно, но с небольшими затруднениями, владеет навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики на основе знания математического аппарата в данной области; демон-</p>	<p>Аспирант свободно владеет навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики на основе глубокого знания математического аппарата в данной области; свободно</p>

	математики и математической кибернетики.	ставить результаты своего исследования в письменной и устной форме; при непосредственной помощи руководителя может модифицировать математические модели, алгоритмы, методы, выбирать инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	стрирует в целом сформированное умение представить результаты своего исследования в письменной и устной форме; с наводящими указаниями руководителя может создавать математические модели, алгоритмы, методы, выбирать инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.	представляет результаты своего исследования в письменной и устной форме; самостоятельно может создавать математические модели, алгоритмы, методы, выбирать инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.
ПК-3	<u>Знать:</u> - 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;	В целом сформированное, но не систематизированное знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Для проведения подобного анализа обучающемуся требуется систематическая помощь научного руководителя.	В целом сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. В основном анализ проводится самостоятельно с наводящей помощью научного руководителя	Систематизированное знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. В основном анализ проводится самостоятельно.
	<u>Уметь:</u> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений;	В целом сформированное, но не систематизированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. Аспирант способен генерировать новые идеи решения исследовательских и практических задач с значительной помощью научного руководителя	В целом сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. Аспирант способен генерировать новые идеи решения исследовательских и практических задач с наводящей помощью научного руководителя	Систематизированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. Аспирант способен самостоятельно генерировать новые идеи решения исследовательских и практических задач, обращаясь к руководителю за консультативной помощью

	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. 	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант способен выделять искомые проблемы с помощью научного руководителя;</p> <ul style="list-style-type: none"> - В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант демонстрирует у казанные навыки, но делает значительное количество ошибок, которые исправляет при наводящей помощи научного руководителя. 	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант способен выделять искомые проблемы с незначительным количеством ошибок, которые исправляет самостоятельно;</p> <ul style="list-style-type: none"> - В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант демонстрирует у казанные навыки с незначительным количеством ошибок, которые исправляет самостоятельно 	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант способен выделять искомые проблемы самостоятельно;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Аспирант демонстрирует у казанные навыки активно и самостоятельно.
--	--	---	---	--

3. Объем, содержание научно-исследовательской деятельности.

Год приема 2016:

Объем научно-исследовательской деятельности аспиранта составляет 178 зачетных единиц (6408 академических часов).

Научные исследования	Семестр	Объем в час./з.е.
Научные исследования	1	720/ 20
Научные исследования	2	900/ 25
Научные исследования	3	504/14
Научные исследования	4	864/24
Научные исследования	5	828/23
Научные исследования	6	1044/29
Научные исследования	7	1008/28
Научные исследования	8	540/15

Год приема 2018:

Объем научно-исследовательской деятельности аспиранта составляет 178 зачетных единиц (6408 академических часов).

Научные исследования	Семестр	Объем в час./з.е.
Научные исследования	1	684/ 19
Научные исследования	2	720/ 20
Научные исследования	3	504/14
Научные исследования	4	864/24
Научные исследования	5	1008/28
Научные исследования	6	1080/30
Научные исследования	7	1008/28
Научные исследования	8	540/15

Содержание научно-исследовательской деятельности¹

1. Определение темы научно-квалификационной работы (диссертации).

¹ Содержание НИД по семестрам определяется индивидуальным планом работы аспиранта

2. Определение цели, объекта и предмета исследования.
3. Определение задач исследования в соответствии с поставленной целью.
4. Формулирование научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости исследования;
5. Составление плана научно-исследовательской деятельности
6. Сбор и анализ информации, обзор литературных источников, в том числе статей в реферируемых и реферативных журналах, монографий, государственных стандартов, отчетов по научно-исследовательской работе, теоретических и технических публикаций, использование электронно-библиотечных систем, специализированных баз данных по теме научного исследования.
7. Определение и разработка методики и методологии проведения исследований.
8. Проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработка экспериментальных данных;
9. Подготовка *научных публикаций* по результатам проведенных исследований, в том числе статей и докладов для журналов, конференций, семинаров:
 - к *научным публикациям относятся* изданные произведения, опубликованные издательствами в печатном виде или на электронных носителях, имеющие номер ISBN или ISSN, редактора и установленный тираж: публикации в журналах или изданиях из Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденного ВАК Минобрнауки России; публикации в журналах, индексируемых в международных системах цитирования (библиографических базах) по соответствующим областям науки (Web of Science, Scopus)); публикации в рецензируемых научных журналах, имеющих импакт-фактор по РИНЦ (Российский индекс научного цитирования); главы и статьи в научных монографиях; патенты на изобретения, работы, опубликованные в материалах всесоюзных, всероссийских и международных конференций и симпозиумов.
10. Выступления с докладами на научных конференциях, семинарах, конгрессах.
11. Другие виды деятельности.

4. Требования к научно-исследовательской деятельности аспиранта

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В соответствии с этим научно-исследовательская работа аспиранта должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой будет защищаться кандидатская диссертация;
- обладать актуальностью, научной новизной, практической значимостью;
- использовать современные теоретические, экспериментальные, методические и технологические достижения отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать в научных исследованиях современные методы, включая компьютерные технологии;
- использовать современные методы обработки и интерпретации исходных данных, полученных результатов, при необходимости с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, которые будут защищаться в кандидатской диссертации.

Отчет о НИД составляется аспирантом каждый семестр и включается в индивидуальный план работы аспиранта. На основании этого отчета научный руководитель составляет письменное заключение о результатах НИД в семестре и также отражает его в индивидуальном плане.

Правила выставления оценки за семестр

Формой промежуточной аттестации за НИД является зачет с оценкой. Оценка за НИД выставляется аспиранту каждый семестр в соответствии с критериями определения уровня сформированности элементов компетенций, формирование которых определяется индивидуальным планом работы аспиранта на данный период времени. Итоговая оценка работы за семестр определяется по следующим правилам:

1. Оцениваются элементы компетенции, которые формируются в данном семестре НИД в соответствии с индивидуальным планом аспиранта.

2. С помощью таблицы "Планируемые результаты и критерии их оценивания" (раздел 3 настоящей программы) преподаватель определяет уровень сформированности каждого элемента компетенций, продемонстрированный аспирантом в текущем семестре.

3. В соответствии с таблицей "Критерии оценивания" определяется балл, соответствующий уровню сформированности элемента компетенций, продемонстрированных аспирантом в текущем семестре. Если элемент компетенции сформирован ниже порогового уровня, аспирант получает за него - 0 баллов.

4. Вычисляется среднее арифметическое уровня сформированности всех элементов компетенций, заложенных в индивидуальный план аспиранта на данный семестр.

5. Определяется итоговая оценка за семестр путем округления полученного значения по общим математическим правилам.

6. Оценка «отлично» выставляется в случае если аспирант набрал более 80% от максимально возможного в семестре количества баллов; оценка «хорошо» выставляется в случае если аспирант набрал более 65% от максимально возможного в семестре количества баллов; оценка «удовлетворительно» выставляется в случае если аспирант набрал более 50% от максимально возможного в семестре количества баллов; оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае если аспирант набрал 50% возможных баллов и менее;

№	Наименование критерия	Показатели оценивания	Шкала оценивания
1	Знание: Принципы осуществления научно-исследовательской деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики с использованием современных методов исследования и информационных технологий. (ОПК-1), (ПК-1)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
2	Умение: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла

3	Умение: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений; (ОПК-1), (ПК-1)	Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
4	Владение: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
5	Владение: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (ПК-3)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
6	Умение: Применять методологический аппарат для решения научных задач в области трудовой деятельности; (ПК-3)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
7	Владение: владеть навыками разработки новых и адаптации известных методов исследования в области дискретной математики и математической кибернетики. (ОПК-1), (ПК-1)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
8	Знание: Теоретические основания разработки методологических подходов и технологий для решения исследовательских задач в области дискретной математики	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла

	и математической кибернетики (ОПК-1), (ПК-1)	Высокий уровень	3 балла
9	Умение: определять задачи и шаги по достижению перспективных целей профессионального развития, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности; (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
10	Умение: проводить научные исследования и решать практические задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в профессиональной деятельности; (ПК-3)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
11	Владение: приемами и технологиями саморазвития и оценки результатов своей профессиональной деятельности. (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
12	Знание: - фундаментальные основы дискретной математики и математической кибернетики; - современное состояние науки в выбранной области; (ОПК-1), (ПК-1)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
13	Знание: основные идеи, методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики. (ОПК-1), (ПК-1)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла

14	Умение: изучать новые научные результаты, научную литературу или научно-исследовательские проекты в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности, позволяющие самостоятельно решать и ставить новые задачи; (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
15	Владение: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (ПК-2)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
16	Знание - методов 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; (ПК-3)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла
17	Умение - составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе (ПК-3)	Пороговый уровень	1 балл
		Продвинутый уровень	2 балла
		Высокий уровень	3 балла

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении НИД, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Электронные каталоги НБ ЯрГУ (http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

2. Личный кабинет (http://lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_login.php)

3. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
5. Официальный сайт ЯрГУ, раздел Наука и инновация <http://www.rd.uniyar.ac.ru/> (в свободном доступе).
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» - <http://elibrary.ru> (свободный доступ).
7. Электронная библиотека авторефератов Российской государственной библиотеки - <http://diss.rsl.ru/> (в свободном доступе).
8. Реферативная база данных Web of Science webofscience.com (доступ в сети университета и после регистрации из любой точки доступа к Интернет). / Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций.
9. Реферативная база данных Scopus www.scopus.com (доступ в сети университета). Библиографическая и реферативная база данных, а также инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.
10. Портал Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru> (в свободном доступе).
11. Microsoft OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 Microsoft Open License №0005279522. Лицензионный договор №Л-339 от 19/03/2013; акт №331 от 29/03/2013.
Microsoft Visual Studio 2013/2015/2017 (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018
Microsoft Windows (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018
MikTeX (свободно распространяемое ПО)
Apache 2 (свободно распространяемое ПО)
NetBeans IDE (свободно распространяемое ПО)
Oracle Java 8 (GPLv2)
SPIN (свободно распространяемое ПО)
Virtual Box (GNU GPL v.2)
Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next")
Интерпретатор Python 3 (свободно распространяемое ПО)
LibreOffice (свободно-распространяемое ПО)
ОС Debian Linux (свободно распространяемое ПО)
SMV (свободно-распространяемое ПО)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, информационных ресурсов, необходимых для НИД

а) основная литература

1. Настольная книга молодого ученого : учебно-методическое пособие / И.С. Щепанский, М.С. Гельфанд, К.В. Сухарева и др. ; под ред. И.С. Щепанского. - Москва : Проспект, 2017. - 285 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-392-21819-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471174>
2. Горелов, В.П. Докторантам, аспирантам, соискателям учёных степеней и учёных званий : практическое пособие / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.Г. Сальников. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 736 с. : ил. - Библиогр.: с. 160-163. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428233>
3. Литература самостоятельно подобранная аспирантов по теме НИД
4. Горелов, В.П. Аспирантам, соискателям ученых степеней и ученых званий : учебное пособие / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.П. Зачесов. - 2-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 459 с. : ил. - Библиогр.: с. 123-124. - ISBN 978-5-4475-6147-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=434949&sr=1

б) дополнительная литература

1. Н. И. Шахова и др. Курс английского языка для аспирантов = Learn to Science: учеб. пособие. - 12-е изд. - М.: Флинта, 2012.- 355с.
2. Зверев, В.В. Методика научной работы : учебное пособие / В.В. Зверев. - Москва : Проспект, 2016. - 103 с. - ISBN 978-5-392-19280-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443545> \
3. Космин В. В. Основы научных исследований (общий курс): учеб. пособие для вузов. / В. В. Космин - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016. - 226 с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Официальный сайт ЯрГУ, раздел Наука и инновация <http://www.rd.uniyar.ac.ru/> (в свободном доступе).
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» - <http://elibrary.ru> (свободный доступ).
3. Электронная библиотека авторефератов Российской государственной библиотеки - <http://diss.rsl.ru/> (в свободном доступе).
4. Реферативная база данных Web of Science webofscience.com (доступ в сети университета и после регистрации из любой точки доступа к Интернет). / Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций.
5. Реферативная база данных Scopus www.scopus.com (доступ в сети университета). Библиографическая и реферативная база данных, а также инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.
6. Архивные коллекции журналов ряда ведущих издательств «Архив научных журналов» arch.neicon.ru (доступ в сети университета). Мультидисциплинарный ресурс. Система, созданная Некоммерческим партнерством «Национальный электронно-информационный консорциум».
7. Портал Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru> (в свободном доступе).

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности аспирантов

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оснащенные лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности для проведения научных исследований;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; -
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор:
к.. ф.-м.н.

А.В. Николаев

Приложение 1.

Методические рекомендации по оцениванию отдельных содержательных элементов научно-исследовательской деятельности аспиранта

Оценочные средства, показатели и критерии оценки отдельных содержательных элементов научно-исследовательской деятельности аспиранта

№ п/п	Оценочные средства	Показатели результатов	Критерии оценивания результатов		
			Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
1	Подготовка плана научно-исследовательской деятельности	План логичен и соответствует теме, целям и задачам исследования	План не логичен, но в целом соответствует целям и задачам исследования	План составлен в целом логично, соответствует теме, целям и задачам, но присутствуют отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане, соответствует теме, целям и задачам исследования
2	Подготовка научного обзора по теме исследования	Анализ научных достижений по теме исследования. Навык критического анализа научного текста.	Научный обзор содержит недостаточный системный анализ имеющихся научных достижений по теме исследования. Частично освоенное умение критического анализа научного текста	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеются отдельные замечания, недоработки. Освоенное умение критического анализа научного текста	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования. Навык критического анализа научного текста сформирован.
3	Подготовка доклада на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание, техническое оформление, коммуникативная компетентность доклада	Доклад недостаточно содержателен, но технически подготовлен, аспирант демонстрирует не достаточное наличие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада, технически презентация оформлена, хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации	Доклад является содержательным, полным, презентация оформлена на высоком техническом уровне, аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации

4	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре / конференции	Соответствие содержания статьи теме научно-исследовательской работы. Научная новизна статьи	Содержание статьи приближена к теме научно-исследовательской работы. В статье недостаточно представлен авторский вклад аспиранта	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания. В статье представлены новые научные результаты, но есть отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-исследовательской работы. В статье представлены новые научные результаты
5	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала или сборника статей	Стиль и оформление научной статьи	Аспирант демонстрирует частичное умение грамотно оформлять научную статью	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение грамотно оформлять научную статью	Аспирант демонстрирует успешное умение грамотно оформлять научную статью
		Уровень журнала или сборника статей	Журнал / сборник индексируется в РИНЦ	Журнал / сборник включён в перечень ВАК рецензируемых научных изданий	Журнал / сборник индексируется в международных системах цитирования Web of Science или Scopus
6	Разработка современных методов исследования и инструментария исследования	Владение навыком применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария исследования

7	Работа по выполнению практической части исследования	Соответствие плану исследования	Практическая часть исследования выполнена с изменениями, но соответствии со сформированным планом исследования	Практическая часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Практическая часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов исследования	Средний уровень оформления результатов исследования и навыков систематизации и представления фактической информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления фактической информации	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления фактической информации полностью