

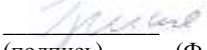


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

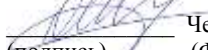
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»

 Гриняк В. М.
(подпись) (Ф.И.О.)
«11» июня 2019 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Информатики, математического и компьютерного
моделирования

 Чеботарев А.Ю.
(подпись) (Ф.И.О.)
«11» июня 2019 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
Форма подготовки (очная)

Курс 1, 2, 3, 4 семестр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (очная форма)

Зачет с оценкой 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестр (очная форма)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 875

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, протокол от «11» июня 2019 г. № 11

Заведующий кафедрой Информатики, математического и компьютерного моделирования, д.т.н., профессор Чеботарев А.Ю.

Составитель: зав. кафедрой Информатики, математического и компьютерного моделирования, д.т.н., профессор Чеботарев А.Ю.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (НИД) предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов.

При разработке рабочей программы НИД использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», утвержденный приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 875.

Цель научно-исследовательской деятельности – подготовка аспиранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской работы в области экологии.

Задачи:

1. Развить способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач.

2. Обучить аспирантов методам научно-исследовательской деятельности, особенностям представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме.

3. Научить аспирантов выбирать и применять математические методы и методы компьютерного моделирования, необходимые для описания физических и биологических процессов.

Для успешного осуществления НИД у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основ межличностного общения и поведения в научном коллективе;
- умение формулировать идеи и стройно излагать мысли, а также транслировать усвоенные знания, как в гуманитарных, так и в естественнонаучных дисциплинах.

В результате научно-исследовательской деятельности у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		
ОПК-1 Способность и готовность организации и проведению	и к и	Знает	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ

фундаментальных и прикладных научных исследований	Умеет	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту
	Владеет	знаниями об основных тенденциях развития в области защиты окружающей среды и способен организовать исследовательскую работу в выбранном направлении
ОПК-2 Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	Знает	Современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке
	Умеет	Осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности
	Владеет	Навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке
ОПК-3 Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в математического моделирования, численных методов и комплексов программ с учетом правил соблюдения авторских прав	Знает	основные экологические последствия различных видов хозяйственной деятельности
	Умеет	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующую уровень достижений в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Владеет	методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
ОПК-4 Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Знает	наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной биологии; методы применения современной аппаратуры для исследования состава и строения наноматериалов.
	Умеет	использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований; интерпретировать результаты физико-химического анализа.
	Владеет	навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; навыками интерпретации результатов физико-

		химического анализа.
ПК-1 Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	Знает	методы расчета экологического ущерба
	Умеет	работать с научной литературой и базами данных (Ринц, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор
	Владеет	фундаментальными знаниями и списком литературы соответствующего раздела математического моделирования, численных методов и комплексов программ для написания литературного обзора
ПК-2 Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	Знает	Направления и методы решения научной проблемы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Умеет	Работать с научной литературой и базами данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, писать литературный обзор; анализировать полученные результаты, видеть главное и делать выводы
	Владеет	Материалом научно-исследовательской работы и способен изложить его в письменном виде для представления научному сообществу путем публикации статьи в журнале, входящем в базы данных Scopus и Web of Science, или из списка ВАК.
ПК-4 Способность и готовность к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	Знает	современные направления развития науки в области защиты окружающей среды от техногенного влияния
	Умеет	организовать самостоятельную практическую работу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, методов обращения с промышленными и

		бытовыми отходами
	Владеет	методами обработки и анализа результатов научных исследований для написания исследовательской работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе навыками для решения комплексных задач в области охраны окружающей среды
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	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
	Умеет	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, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	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
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	Методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	Использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	Владеет	Технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном общении

исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	Методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	Следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет	Навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной	Знает	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

деятельности	Умеет	Формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
	Владеет	Способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	Знает	Методики современной учебно-образовательной деятельности, в том числе в области самостоятельного обучения
	Умеет	Составлять индивидуальный образовательный маршрут, планировать и выстраивать образовательную траекторию, в том числе в рамках самообразования
	Владеет	Навыками тайм-менеджмента, постановки проблемы в научном исследовании, анализа результатов в области профессиональной деятельности

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская деятельность осуществляется аспирантами на 1, 2, 3, 4 курсах (семестры 1 - 8) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИД составляет 3 240 часа / 90 з.е.

Распределение НИД по семестрам:

Семестр	Объем НИД		
	Всего (час./з.е.)	Концентрированная НИД (час./з.е.)	Распределенная НИД (час./з.е.)
1	432/12	0/0	432/12
2	432/12	108/3	324/9
3	324/9	0/0	324/9
4	216/6		216/6
5	540/15	540/15	0/0
6	540/15	540/15	0/0
7	540/15	540/15	0/0
8	324/9	324/9	0/0

Формы НИД (очная форма):

Семестр	Формы НИД	Часы
1	Утверждение темы научно-исследовательской работы	18
	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	54
	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	18
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	54
	Разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения	54
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	54
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	54
	Подготовка текста НКР (формулировка цели и задач исследования, защищаемых положений)	18
2	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	36
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	18
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	36
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	18
	Написание научных статей	36
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	18
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	18
	Подготовка текста НКР (подготовка текста с описанием материала и методов)	36
3	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	18
	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	9

Семестр	Формы НИД	Часы
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	9
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	36
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	9
	Написание научных статей	18
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	9
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	9
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	9
	Подготовка текста НКР (подготовка текста с описанием материала и методов)	18
4	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	18
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	18
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	36
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	18
	Написание научных статей	36
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	18
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	18
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	36
	Подготовка текста НКР (оформление результатов эмпирических исследований)	36

Семестр	Формы НИД	Часы
5	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	18
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	36
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	108
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	36
	Написание научных статей	72
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	72
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	36
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	72
	Подготовка текста НКР (оформление результатов эмпирических исследований)	108
6	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	180
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	36
	Написание научных статей	72
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	72
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	36
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	36
	Подготовка текста НКР (оформление обсуждения результатов эмпирических исследований)	108
7	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	18
	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	144

Семестр	Формы НИД	Часы
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	18
	Написание научных статей	54
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	54
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	36
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	36
	Подготовка текста НКР (оформление обсуждения результатов эмпирических исследований)	108
	8	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы
	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	18
	Написание научных статей	54
	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	72
	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	72
	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	36
	Подготовка текста НКР (формулировка выводов исследования)	72
	всего	

Критерии аттестации аспирантов.

	Критерий аттестации	Период обучения, в котором применим указанный критерий
1	Утверждение темы научно-исследовательской работы	Обязательное условия промежуточной аттестации аспирантов за 1-й семестр 1-го курса
2	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской	Обязательное условие промежуточной аттестации аспирантов 1-го курса

	работы	
3	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	Обязательно условия промежуточной аттестации аспирантов 1-го курса, и, в последующем, осенних семестров 2-го, 3-го и 4-го курсов
4	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	Оценивается на каждой аттестации до 3-го курса
5	Разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения	Оценивается при аттестации в 1-м семестре
6	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	Оценивается на каждой аттестации
7	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	Оценивается на каждой аттестации
8	Подготовка текста НКР	Оценивается на каждой аттестации. Наличие 30 % текста (подтверждается научным руководителем) – обязательное условия промежуточной аттестации аспирантов 2-го курса. Наличие 50 % текста (подтверждается научным руководителем) – обязательное условие промежуточной аттестации аспирантов 3-го курса. Наличие 75 % текста (подтверждается научным руководителем) – обязательное условие заключительной промежуточной аттестации аспирантов 4-го курса.
9	Написание научных	Оценивается на каждой аттестации

	статей	
10	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	Оценивается на каждой аттестации. Представление не менее 2 опубликованных и/или 2-х статей, принятых в печать в журналах из списка ВАК, является обязательным условием промежуточной аттестации для аспирантов 4-го курса
11	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	Оценивается на каждой аттестации. Выступление не менее чем на 1 конференции – обязательное условие промежуточной аттестации аспирантов 1, 2, 3 и 4-го курсов
12	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	Оценивается на каждой аттестации

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская деятельность планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется также тема научно-исследовательской работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИД по семестрам.

Тема научно-исследовательской работы утверждаются на заседании кафедры математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Планирование научно-исследовательской деятельности осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Форма аттестации по итогам НИД в каждом семестре – зачет с оценкой.

3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Форма контроля по итогам научно-исследовательской деятельности: зачет с оценкой.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИД является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научно-исследовательской деятельности за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненной аспирантом в семестре НИД.

Итоги НИД, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры, являющейся базовой в подготовке аспиранта.

Результаты научно-исследовательской деятельности определяются путем проведения аттестации с выставлением отметок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

№ п/п	Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Утверждение темы научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		междисциплинарных областях		
	УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		фундаментальных и прикладных научных исследований		
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-2	Способность к самостоятельной	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	ие	НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
2	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	ие	НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
3	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и	УО-1 -	Защита

			готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Собеседование	отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			основ процессов защиты окружающей среды		
4	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
5	Разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения		
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу,	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	ие	НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
6	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		задач		
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав		
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК,	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
7	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

		развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда		
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			базы для получения научных данных		
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
8	Подготовка текста НКР	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

		решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ие	НИД
	УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

		ОПК-1	Способность и готовность организации к проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
9	Написание научных статей	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		системного научного мировоззрения		
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			научных исследований		
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
10	<p>Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)</p>	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования,	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав		
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
11	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда		
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
	ПК-1	Способность анализировать научно-техническую	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
12	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		областях		
	УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		прикладных научных исследований		
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-2	Способность к самостоятельной	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	ие	НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

Фонд оценочных средств по научно-исследовательской деятельности представлен в Приложении 1.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основная литература

1. Христофорова, Н.К. Основы экологии. [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Н.К. Христофорова. – М.: Магистр ИНФРА-М, 2013. - 639с. (9 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265142&theme=FEFU>
2. Основы экологии: Учебник/Христофорова Н. К., 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=516565>
3. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А.

В. Панин; под ред. В. П. Панова. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 320 с. (15 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:291051&theme=FEFU>

4. Сутягин В.М. Принципы разработки малоотходных и безотходных технологий: учебное пособие / В.М. Сутягин, В.Г. Бондалетов, О.С. Кукурина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 184 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/916/73916>

5. Козлов, О.В. Анализ обращения твердых бытовых отходов в России [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2011. — 9 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49686

6. Григорьева, Л. С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод : учебное пособие для вузов / Л. С. Григорьева. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов , 2011. – 144с. (2 экз.) – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667821&theme=FEFU>

7. Анисимов, Александр Витальевич. Экологический менеджмент : учебник /А. В. Анисимов. – Ростов-на-Дону : Феникс , 2009. – 349 с. (3 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293039&theme=FEFU>

8. Булгакова, Л.М. Экологический менеджмент и экологический аудит: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Булгакова, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ (Воронежский государственный университет инженерных технологий), 2013. — 194 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72924

9. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043>

10. Радиоэкология: учебник для вузов по естественно-научным специальностям / [М. Г. Давыдов, Е. А. Бураева, Л. В. Зорина и др.] Ростов-на-Дону : Феникс, 2013/ - 635 с. (3 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:729228&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Зверева, В.П. Экологические последствия гипергенных процессов на оловорудных месторождениях Дальнего Востока / В.П. Зверева. – Вл-к: Дальнаука, 2008. – 166с. (4 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:262524&theme=FEFU>

2. Зверева, В.П. Физико-химическое моделирование гипергенных процессов, протекающих в сульфидсодержащих горнопромышленных техногенных системах юга Дальнего Востока / В.П. Зверева, А.М. Костина,

А.Д. Пятаков, К.Р. Фролов, А.Д. Лысенко. – Вл-к: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013. – 224с. (4 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:764038&theme=FEFU>

3. Ларичев, Т.А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2013. 80 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44356

4. Утилизация отходов производства [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2008. — 60 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52122

5. Водоотведение: Учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 415 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=317922>

6. Системы экологического менеджмента : учебное пособие для вузов : [практический курс] /С. Ю. Дайман, Т. В. Гусева, Е. А. Заика [и др.]. – Москва : Форум , 2008. – 335 с. (1 экз.) Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:280804&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> - Система дистанционного образования;
2. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
4. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
5. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
6. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
7. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах;
8. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	690922, Приморский край, г.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment №

	Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	62820593. Дата окончания 2020-06-30.
2	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L., L772 Лаборатория проектирования технологических процессов: компьютерный класс	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07, Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
	г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07, Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА - 1 шт. Парты и стулья (посадочных мест – 30)
2.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный,	15 компьютеров (системный блок модель - M93p 10A6CT01WW+Монитором АОС i2757Fm)

	поселок Аякс, 10, корпус L., L772 Лаборатория проектирования технологических процессов: компьютерный класс	
3.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:	2 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 150.80.225 F20Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШИР 60.50.195, тумба для безопасного хранения ЛВЖ Duerperthal модель UTS Ergo line ST, 2 рН-метр-милливольтметра рН-150, весы лабораторные ViBRA АЛІ-420CF, весы прецизионные ME403 420 г/1 мг, 2 спектрофотометра "ЮНИКО-1200/1201", электронные аналитические весы А&D, лабораторные столы и стулья
4.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L., L852 Лаборатория специализированных практикумов по химической технологии:	Шкаф вытяжной, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 180.80.225 F20, 2 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 150.80.225 F20, Тумба для безопасного хранения ЛВЖ Duerperthal модель UTS Ergo line ST, аппарат Линтел Кристалл-20Э, набор ареометров А01Т-1 (700-1840), насос мембранный вакуумный РС 3001 Varіо, прибор АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов и нефти при атмосферном давлении в соответствии с ГОСТ, ультразвуковая мойка индустр. 3,7 Л. Т1-Н5 MF2, с подогревом, 25/45 kl 1/, шкаф сухожаровой ШС-80-01, 80 л, до 200°С, электронные лабораторные весы Е W -1500 I , электронные лабораторные весы MW-2
5.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L462 лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор ИК, КР спектроскопии, УФ и ВИД спектроскопии, сектор термоанализа	ИК спектрометр SpectrumВХІІ (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; спектрофотометрУФ\ВИД Cintra 5 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК микроскоп BRUKER Hіperіon – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; дериwатограф DTG 60H SHIMADZY – 1 шт.;
6.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 474. Лаборатория молекулярного анализа: лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор элементного анализа	Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр Shimadzu DX800HS.-1шт.; ICPE 9000 эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой – 1 шт.; водородный генератор Parker – 1 шт.
7.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 467. Лаборатория молекулярного анализа: лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор газовой масс-спектроскопии	хроматомасс-спектрометр GC/MSAgilent 6890/5975В –2 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLCAgilent 1200 MS/TOF 6210 – 1 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLC/MSHP 1000 – 1 шт.; хроматограф GC/FID Agilent 6850 – 4 шт.; хроматограф GC\TCD Agilent 6850 – 1 шт.;

8.	<p>г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
9.	<p>690922, Приморский край, г. 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 539а. Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p>	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по научно-исследовательской деятельности

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль *«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»*

Форма подготовки (очная)

Владивосток
2019

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции обучающегося, формируемые в результате научно-исследовательской деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность и готовность организации к проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	Знает	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Умеет	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту
	Владеет	знаниями об основных тенденциях развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и способен организовать исследовательскую работу в выбранном направлении
ОПК-2 Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	Знает	Современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке
	Умеет	Осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности
	Владеет	Навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке
ОПК-3 Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	Знает	основные экологические последствия различных видов хозяйственной деятельности
	Умеет	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующую уровень достижений в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Владеет	методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ

ОПК-4 Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Знает	наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной биологии; методы применения современной аппаратуры для исследования состава и строения наноматериалов.
	Умеет	использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований; интерпретировать результаты физико-химического анализа.
	Владеет	навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; навыками интерпретации результатов физико-химического анализа.
ПК-1 Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	Знает	методы расчета экологического ущерба
	Умеет	работать с научной литературой и базами данных (Ринц, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор
	Владеет	фундаментальными знаниями и списком литературы соответствующего раздела экологии (технические науки) для написания литературного обзора
ПК-2 Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК,	Знает	Направления и методы решения научной проблемы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Умеет	Работать с научной литературой и базами данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, писать литературный обзор; анализировать полученные результаты, видеть главное и делать выводы
	Владеет	Материалом научно-исследовательской работы и способен изложить его в письменном виде для представления научному сообществу путем публикации статьи в журнале, входящем в базы данных Scopus и Web of Science, или из списка ВАК.

Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
ПК-4 Способность и готовность к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	Знает	современные направления развития науки в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Умеет	организовать самостоятельную практическую работу в области оценки экологических последствий различных видов хозяйственной деятельности, методов обращения с промышленными и бытовыми отходами
	Владеет	методами обработки и анализа результатов научных исследований для написания исследовательской работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе навыками для решения комплексных задач в области охраны окружающей среды
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	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
	Умеет	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, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	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
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные	Знает	Методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира

исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Умеет	Использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	Владеет	Технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	Методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	Следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

	Владеет	Навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает	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
	Умеет	Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
	Владеет	Способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	Методики современной учебно-образовательной деятельности, в том числе в области самостоятельного обучения
	Умеет	Составлять индивидуальный образовательный маршрут, планировать и выстраивать образовательную траекторию, в том числе в рамках самообразования
	Владеет	Навыками тайм-менеджмента, постановки проблемы в научном исследовании, анализа результатов в области профессиональной деятельности

Контроль достижения цели научно-исследовательской деятельности

№	Контролируемые	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	----------------	----------------------------	--------------------

п/п	е формы научно-исследовательской деятельности	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Утверждение темы научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
2	Составление обзора литературы по теме научно- исследовательск ой работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

		комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения		
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу,	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	ие	НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
3	Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		задач		
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав		
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
4	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда		
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
5	Разработка программ научных исследований и	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

разработок, организация их выполнения		практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
	УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	ие	НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно- исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области промышленной математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
6	Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		мировоззрения		
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			исследований		
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
7	Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			коммуникации на государственном и иностранном языках		
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			соблюдения авторских прав		
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	ие	НИД
8	Подготовка текста НКР	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

		роста и требований рынка труда		
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования,	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			численных методов и комплексов программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
9	Написание научных статей	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы	УО-1 -	Защита

		проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	Собеседование	отчета по НИД
	УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
10	Публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.)	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

		решению научных и научно-образовательных задач		
	УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав		
		ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области промышленной экологии и технологий защиты окружающей среды, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)		
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
11	Участие в научных и научно-практических конференциях, симпозиумах, школах	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает содержание	УО-1 -	Защита

		процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Собеседование	отчета по НИД
	УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по

			использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	ие	НИД
		ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в области промышленной экологии и технологий защиты окружающей среды, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по НИД

			защиты окружающей среды		
12	Участие в конкурсах научных проектов и грантов	УК-1	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-2	Знает основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-3	Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-4	Владеет способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-5	Знает 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	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		УК-6	Способность	УО-1 -	Защита

		планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Собеседование	отчета по НИД
	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере математического моделирования, численных методов и комплексов программ; с учетом правил соблюдения авторских прав	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
	ПК-1	Способность анализировать научно-техническую литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

			с использованием современных баз данных, в том числе патентных, с целью выявления новизны направления исследования		
		ПК-2	Способность к самостоятельной практической работе в математического моделирования, численных методов и комплексов программ, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД
		ПК-4	Способность и готовностью к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по НИД

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
	Этап 1	Этап 2		
ОПК-1 Способность и готовность к организации	знает (пороговый уровень)	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности	знание основных целей, задач, новизны, практической значимости и возможности	способность использовать основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором работает, в области математического

<p>проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>		<p>развития направления, в котором работает, в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p>развития направления, в котором работает, в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p>моделирования, численных методов и комплексов программ</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>осуществлять планирование, подготовку и проведение эксперимента в данной области</p>	<p>умение осуществлять планирование, подготовку и проведение эксперимента в данной области</p>	<p>способность осуществлять планирование, подготовку и проведение эксперимента в данной области</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками проведения химического, физического и физико-химического анализа</p>	<p>владение навыками проведения химического, физического и физико-химического анализа</p>	<p>способность применять навыками проведения химического, физического и физико-химического анализа</p>
<p>ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке</p>	<p>знания про современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке</p>	<p>способность применять современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные</p>	<p>умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные</p>	<p>способность осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности</p>

		информационные технологии в научной деятельности	информационные технологии в научной деятельности	
	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационных технологий в науке	владение навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационных технологий в науке	способность пользования навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке
ОПК-3 Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	знает (пороговый уровень)	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором работает в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	знания про основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором работает в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	способность использовать знания про основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором работает в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	умеет (продвинутый)	осуществлять подборку научной литературы по теме работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту	умение осуществлять подборку научной литературы по теме работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту	способность осуществлять подборку научной литературы по теме работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту

	владеет (высокий)	методами описания, систематизации, оценивания и публичного представления результатов выполненных научных исследований	знания про методами описания, систематизации, оценивания и публичного представления результатов выполненных научных исследований	способность пользоваться методами описания, систематизации, оценивания и публичного представления результатов выполненных научных исследований
ОПК-4 Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с учетом правил соблюдения авторских прав	знает (пороговый уровень)	подходы к разработке, проектированию, проведению испытаний новых технологических процессов	знания про подходы к разработке, проектированию, проведению испытаний новых технологических процессов	способность анализировать подходы к разработке, проектированию, проведению испытаний новых технологических процессов
	умеет (продвинутый)	осуществлять планирование, подготовку и проведение испытания с целью проверки работоспособности новых технологических процессов; проводить подбор материально-технической базы и технологических параметров для осуществления масштабирования процесса	умение осуществлять планирование, подготовку и проведение испытания с целью проверки работоспособности новых технологических процессов; проводить подбор материально-технической базы и технологических параметров для осуществления масштабирования процесса	способность осуществлять планирование, подготовку и проведение испытания с целью проверки работоспособности новых технологических процессов; проводить подбор материально-технической базы и технологических параметров для осуществления масштабирования процесса
	владеет (высокий)	теоретическими знаниями о закономерностях, имеющих место при проведении технологических процессов; практическим	владение теоретическими знаниями о закономерностях, имеющих место при проведении технологических процессов;	способность пользования теоретическими знаниями о закономерностях, имеющих место при проведении технологических процессов; практическими навыками осуществления данных процессов

		и навыками осуществления данных процессов	практическими навыками осуществления данных процессов	
ПК-1 Способность анализировать научную литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных баз данных (Ринц, Роспатент, Scopus, Web of Science и др.) с целью выявления новизны направления исследования	знает (пороговый уровень)	основные проблемы, существующие в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и подходы к их решению	знания про основные проблемы, существующие в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и подходы к их решению	способность анализировать основные проблемы, существующие в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и подходы к их решению
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор необходимого материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления, определять методы и программы для его анализа, формулировать цель и задачи, сделать выводы и оформить их в виде отчета, статьи, презентации, доклада, доложить работу на семинаре, совещании, конференции и т. д.	умение осуществлять отбор необходимого материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления, определять методы и программы для его анализа, формулировать цель и задачи, сделать выводы и оформить их в виде отчета, статьи, презентации, доклада, доложить работу на семинаре, совещании, конференции и т. д.	способность осуществлять отбор необходимого материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления, определять методы и программы для его анализа, формулировать цель и задачи, сделать выводы и оформить их в виде отчета, статьи, презентации, доклада, доложить работу на семинаре, совещании, конференции и т. д.

	владеет (высокий)	фундаментальными знаниями соответствующего раздела математического моделирования, численных методов и комплексов программ, сведениями об источниках, содержащих необходимую информацию	владение фундаментальными знаниями соответствующего раздела математического моделирования, численных методов и комплексов программ, сведениями об источниках, содержащих необходимую информацию	способность пользования фундаментальными знаниями соответствующего раздела процессов и аппаратов биологических технологий, сведениями об источниках, содержащих необходимую информацию
ПК-2 Способность и готовность к самостоятельной практической работе в избранной области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, грамотному планированию и осуществлению натурального и вычислительного эксперимента, представлению результатов, полученных в исследовании,	знает (пороговый уровень)	направления и методы решения научной проблемы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	знания про направления и методы решения научной проблемы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	способность анализировать направления и методы решения научной проблемы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	умеет (продвинутый)	работать с научной литературой и базами данных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, писать литературный обзор; анализировать полученные результаты, видеть главное и	умение работать с научной литературой и базами данных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, писать литературный обзор; анализировать полученные результаты, видеть главное и делать выводы	способность работать с научной литературой и базами данных (РИНЦ, Scopus, Web of science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, писать литературный обзор; анализировать полученные результаты, видеть главное и делать выводы

<p>ях, в виде отчетов, научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях</p>		<p>делать выводы</p>		
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>материалом научно-исследовательской работы и способен изложить его в письменном виде для представления научному сообществу путем публикации статьи в журнале, входящем в базы данных Scopus и Web of science, или из списка ВАК.</p>	<p>знания о материалах научно-исследовательской работы и способность изложить его в письменном виде для представления научному сообществу путем публикации статьи в журнале, входящем в базы данных Scopus и Web of science, или из списка ВАК.</p>	<p>способность пользования материалом научно-исследовательской работы и способен изложить его в письменном виде для представления научному сообществу путем публикации статьи в журнале, входящем в базы данных Scopus и Web of science, или из списка ВАК.</p>
<p>ПК-4 Способность и готовность к разработке научных и технологических основ процессов защиты окружающей среды</p>	<p>Знает</p>	<p>современные направления развития науки в области защиты окружающей среды от техногенного влияния</p>	<p>сформированные систематические знания об основных методах и технологиях защиты окружающей среды в исследуемой области, об объекте исследования</p>	<p>способность систематических знаний об основных методах и технологиях защиты окружающей среды в исследуемой области, об объекте исследования</p>
	<p>Умеет</p>	<p>организовать самостоятельную практическую работу в области оценки экологических последствий различных видов хозяйственно</p>	<p>сформированные систематические умения для использовать все полученные данные об объекте исследования для разработки методов и технологий по</p>	<p>способность систематических умений для использования полученных данных об объекте исследования для разработки методов и технологий по предотвращению техногенного воздействия на окружающую среду</p>

		й деятельности, методов обращения с промышленными и бытовыми отходами	предотвращению техногенного воздействия на окружающую среду	
	Владеет	методами обработки и анализа результатов научных исследований для написания исследовательской работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе навыками для решения комплексных задач в области охраны окружающей среды	свободное владение материалом научной исследовательской работы и умеет отвечать на задаваемые вопросы по НИР (диссертации)	способность свободного владения материалом научно-исследовательской работы и умеет отвечать на задаваемые вопросы по НИР (диссертации)
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	знает (пороговый уровень)	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	знания про методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплина	способность анализировать и применять 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

междисциплинарных областях		областях	рных областях	
	умеет (продвинутый)	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, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач; умение генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач; способность генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	владеет (высокий)	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки	владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки	способность пользования 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

		современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знает (пороговый уровень)	методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	знания про методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	способность анализировать и применять методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	умеет (продвинутый)	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	способность использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	владеет (высокий)	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	владение технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	способность пользования технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований

	знает (пороговый уровень)	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	знания про особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	способность анализировать и использовать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	умеет (продвинутый)	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,	владения навыком следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	способность следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом

		коллегами и обществом		
	владеет (высокий)	<p>навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных</p>	<p>владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных</p>	<p>способность пользования навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>

		коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении и работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	х задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знает (пороговый уровень)	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	знания про методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	способность анализировать и использовать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	умеет (продвинутый)	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном	способность следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

		иностранных языках	и иностранных языках	
	владеет (высокий)	<p>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранных языках;</p> <p>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках;</p> <p>различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках</p>	<p>владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранных языках;</p> <p>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках;</p> <p>различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках</p>	<p>способность пользования навыками анализа научных текстов на государственном и иностранных языках;</p> <p>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках;</p> <p>различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках</p>
УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	<p>содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и</p>	<p>знания про содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и</p>	<p>способность анализировать и использовать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и</p>

		способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	требований рынка труда
	умеет (продвинутый)	формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	способность формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом

	владеет (высокий)	способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	способность пользования способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знает (пороговый уровень)	методики современной учебно-образовательной деятельности, в том числе в области самостоятельного обучения	знания про методики современной учебно-образовательной деятельности, в том числе в области самостоятельного обучения	способность анализировать и использовать методики современной учебно-образовательной деятельности, в том числе в области самостоятельного обучения
	умеет (продвинутый)	составлять индивидуальный образовательный маршрут, планировать и выстраивать образовательную траекторию, в том числе в рамках самообразования	умение составлять индивидуальный образовательный маршрут, планировать и выстраивать образовательную траекторию, в том числе в рамках самообразования	способность составлять индивидуальный образовательный маршрут, планировать и выстраивать образовательную траекторию, в том числе в рамках самообразования
	владеет (высокий)	навыками тайм-менеджмента, постановки проблемы в научном исследовании, анализа результатов в области профессиональной деятельности	владение навыками тайм-менеджмента, постановки проблемы в научном исследовании, анализа результатов в области профессиональной деятельности	способность пользования навыками тайм-менеджмента, постановки проблемы в научном исследовании, анализа результатов в области профессиональной деятельности

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов научно-исследовательской деятельности

Текущий контроль за прохождением научно-исследовательской деятельности осуществляет научный руководитель аспиранта, контролируя соблюдение студентами индивидуального графика НИД, объема и качества выполненных запланированных действий. Осуществляется текущий контроль в форме беседы обучающегося и научного руководителя с обсуждением проведенной работы и полученных результатов.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по НИД, выставяемого научным руководителем аспиранта по результатам защиты отчета по НИД на заседании Кафедры математического моделирования, численных методов и комплексов программ Школы естественных наук ДВФУ.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация аспирантов по НИД проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Она проводится в форме собеседования и осуществляется научным руководителем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний, а также знаний по литературным источникам в рамках тематики научной работы - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме собеседования с постановкой проблемных задач.

Критерии оценки:

«Отлично» - оценка «отлично» выставяется, если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего теоретического и практического материала, структуры конкретного вопроса, аспирант демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области клеточной биологии, цитологии и гистологии, знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой, логически корректное и аргументированное изложение ответа.

«Хорошо» - оценка «хорошо» выставяется, если обучающийся демонстрирует знание основных проблем и основного содержания теоретического и практического материала, умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем, знание важнейших работ в области клеточной биологии, цитологии и гистологии, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

«Удовлетворительно» – оценка «удовлетворительно» выставяется, если аспирант демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов теоретического и практического материала, испытывает

затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины, показывает неполное знакомство с литературой в своей области, испытывает частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий, при этом стремится логически определенно и последовательно изложить ответ.

«Неудовлетворительно» – оценка «неудовлетворительно» проставляется, если обучающийся демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о теоретическом материале, неумение использовать понятийный аппарат, отсутствие логической связи в ответе.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Зачет по научно-исследовательской деятельности выставляется на основании подтверждающих документов о выполнении аспирантом индивидуального учебного плана в части научно-исследовательской деятельности за соответствующий аттестационный период.

Зачет по НИД проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Итоги НИД проходят обсуждение на заседании кафедры.

Количество баллов, выставляемое за реализацию конкретной формы научно-исследовательской деятельности, представлено в таблице.

ПРИМЕРНАЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ НИД АСПИРАНТА (СКОРРЕКТИРОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ СО СПЕЦИФИКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Форма НИД	Количество баллов
-----------	-------------------

Утверждение темы научно-исследовательской работы	5
Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	10
Представление развернутого плана научно-исследовательской работы	5
Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы	10
Разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения	5
Разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов	5
Сбор и обработка эмпирического материала научно-исследовательской работы	10
Подготовка текста НКР	0 - 15
Участие в научной конференции	5
Публикация материалов конференции: - местная - региональная/межрегиональная - всероссийская/международная	3 4 5
Публикация научной статьи	8
Написание научной статьи для публикации в журналах, включенных в список ВАК	10
Публикации научной статьи в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science	15
Монография, в том числе в соавторстве	8/ пропорционально числу участников, но не менее 2
Участие в грантах, договорах, проектах (за каждый): - выполнение индивидуальных грантов, договоров, проектов - участие в грантах, договорах, проектах как исполнителя	10/ пропорционально числу участников
Победа в конкурсах научных работ: - конкурсы университетского уровня; - региональные конкурсы; - всероссийские конкурсы; - международные конкурсы; - конкурсы, проводимые за рубежом	4 5 6 8 10
Высокие результаты учебы аспиранта, такие как стипендия Президента РФ, стипендия Правительства РФ и др.	8
Участие в выставках (за каждую)	5
Оценка работы аспиранта научным руководителем	0 - 5

Примечание:

1. Указано количество баллов за единицу соответствующей работы (1 экзамен, 1 статья и т.д.).
2. Включаются только научные результаты в соответствии с темой научно-исследовательской работы аспиранта.
3. Все результаты подтверждаются документально.

Количество баллов, которые необходимо набрать аспиранту на зачете по научно-исследовательской деятельности в соответствии с балльно-рейтинговой системой, представлено в таблице.

Таблица - Перевод набранных баллов в традиционные оценки (для аспирантов очной формы обучения)

Курс	Семестр	Зачет по НИД			
		набранные баллы			
		аттестовать с оценкой			не аттестовать
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	1 (осенний) - рассредоточенная	> 10	8 - 10	5 - 7	< 5
	2 (весенний) - рассредоточенная	> 18	14 - 18	11 - 13	< 11
2	3 (осенний) - рассредоточенная	> 30	25 - 30	20 - 24	< 20
	4 (весенний) - рассредоточенная	> 30	25 - 30	20 - 24	< 20
	4 (весенний) - концентрированная	> 12	10 - 12	7 - 9	< 7
3	5 (осенний) - концентрированная	> 40	34 - 40	28 - 33	< 28
	6 (весенний) - концентрированная	> 45	36 - 45	30 - 35	< 30
4	7 (осенний) - концентрированная	> 45	36 - 45	30 - 35	< 30
	8 (весенний) - концентрированная	> 45	36 - 45	30 - 35	< 30

Критерии оценки результатов научно-исследовательской деятельности

Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
Зачтено (отлично)	Оценка «отлично» выставляется, если аспирант глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает при защите отчета по НИД, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
Зачтено (хорошо)	Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы
Зачтено (удовлетворительно)	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического и практического материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
Не зачтено (неудовлетворительно)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями, выполняет практические работы.

Зачет по НИД с рейтинговой оценкой заносится в зачетную книжку аспиранта и зачетно - экзаменационную ведомость, аттестационный лист аспиранта.

Баллы, набранные в текущем семестре по результатам зачета по НИД, по решению аспиранта частично могут быть перенесены на следующую промежуточную аттестацию в течение одного учебного года. В этом случае аспирант вносит соответствующие показатели (публикации, гранты, конкурсы и т.д.) в аттестационный лист только 1 раз.