

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А. Панфилов

" 02 " сентября 2019 г.

Программа практики

Производственная (Научно-исследовательская работа)

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль (программа) подготовки

Математическое моделирование

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

г. Владимир, 2019

Вид практики - производственная.

1. Цели практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа) студентов, обучающихся по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» является одним из этапов подготовки к выпускной квалификационной работе, а также к проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой профессиональной деятельности.

Основной целью научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы.

2. Задачи научно-исследовательской работы

- приобретение навыков решения практических задач и выполнения математических расчетов в области проектирования наноматериалов и систем на их основе;
- формирование навыков математического и компьютерного моделирования;
- получение навыка работы с программами для компьютерного моделирования процессов, приборов и систем;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения;
- освоение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов и технологического оборудования;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- приобретение навыков работы на современном оборудовании, используемом для метрологического обеспечения наноизмерений;
- освоения правил пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

3. Способы проведения

3 семестр - стационарная. 4 семестр – стационарная, выездная.

4. Формы проведения

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится параллельно учебному процессу в течение 3 семестра и концентрированно в течение 10 недель в 4 семестре.

В зависимости от вида научного исследования, проводимого магистром по теме своей выпускной квалификационной работы (теоретико-прикладное, системно-проблемное, программное, теоретико-методическое) по форме проведения осуществляются полевые и камеральные НИР. Полевые НИР связаны с выездом из мест постоянного обучения студентов. При этом они могут быть маршрутными или стационарными (на базе одной организации). Камеральные НИР проходят по месту постоянного обучения студентов. Их разновидностями являются лабораторные и архивные НИР.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Знать: – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. Уметь: – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критерияльного подхода. Владеть: – навыки использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыки разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов; – навыки использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: - особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; - отечественные и международные стандарты по качеству. Уметь: - выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; - формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. Владеть: - навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; - навыки организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; - представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную	Знать: - принципы, методы и средства организации командного взаимодействия. Уметь: - вырабатывать командную стратегию для достижения постав-

	стратегию для достижения поставленной цели	ленной цели; - оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. Владеть: - навыки организации и руководства работой команды; - навыки корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	Знать: – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. Уметь: – писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); – представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. Владеть: – навыки аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыки ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Знать: – общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности. Уметь: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. Владеть: – навыки создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.	Знать: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня. Уметь: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. Владеть: – навыки определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики).	Знать: – современные проблемы фундаментальной и прикладной математики и информатики и подходы к их решению. Уметь: – выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисциплинарные знания. Владеть:

		– навыки выработки стратегии и оценки достижимости решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Знать: - основные классические, современные и перспективные подходы и методы решения задач фундаментальной и прикладной математики и информатики. Уметь: - адаптировать общие математические методы решения к специфике прикладных задач; - предлагать и реализовывать новые методы решения прикладных задач. Владеть: - навыки оценки и сравнительного анализа альтернативных методов решения прикладных задач.
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Знать: - основные концепции и особенности математического моделирования в различных областях знаний. Уметь: - разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и оценивать их качество; - при необходимости реализовывать модель в виде компьютерной программы. Владеть: - навыки научного исследования задач предметной области с использованием разработанных моделей.
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности.	Знать: – требования информационной безопасности, в том числе с учётом законодательства в области интеллектуальной деятельности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности. Уметь: – применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности. Владеть: – навыки предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности.
ПК-1	Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утверждённым регламентом и оформлять отчёт о поиске.	Знать: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охранных документов, их характеристики; – методы определения патентной чистоты объекта техники; – особенности охраны объектов интеллектуальной собственности в области прикладной математики и информатики; – основную терминологию в области охраны интеллектуальной собственности на иностранном языке Уметь: – обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; – определять показатели технического уровня объекта техники и (или) результатов научных исследований в области информа-

		ционных технологий; – пользоваться источниками патентной информации на иностранном языке. Владеть: – навыки оценки патентоспособности вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; – навыки оформления отчёта о патентных исследованиях, в том числе на иностранном языке; – навыки систематизации и анализа отобранной документации в области научных исследований и защиты интеллектуальной собственности.
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать: – актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; – методы анализа научных данных; – методы и средства планирования и организации исследований и разработок; – основную терминологию на иностранном языке, используемую при оформлении и публикации результатов научных исследований и технических разработок; – основные источники научно-технической информации в области прикладной математики и информатики. Уметь: – применять актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; – оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе на иностранном языке; – анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений. Владеть: – навыки составления планов проведения исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; – навыки организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; – обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

6. Место производственной практики в структуре ОПОП бакалавриата

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является обязательной дисциплиной блока Б.2 основной профессиональной образовательной программы.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проходит в 3-м и 4-м семестрах и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках учебной и производственной практик и дисциплин 1, 2 семестров данной основной профессиональной образовательной программы, а также в рамках основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавриата по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

7. Место и время проведения производственной практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в компьютерных и научно-исследовательских лабораториях кафедры физики и прикладной математики.

Сроки проведения практики: 18 недель в 3-м семестре параллельно учебному процессу, 10 недель в 4 – семестре концентрированно.

8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость производственной практики (научно-исследовательская работа) составляет:

3 семестр:

зачетных единиц – 6;

часов – 216 ч.,

4 семестр:

зачетных единиц – 15;

часов – 540 ч.,

9. Структура и содержание производственной практики

№ п/ п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Недели семестра	Лекционная часть на кафедре	СРС	
3 семестр					
1	Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР)	1	4	33	опрос
2	Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ)	2-16		137	опрос
3	Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)	17-18		42	проверка задания
	ВСЕГО 3 семестр	18	4	212	Зачет с оценкой
4 семестр					
1	Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР)	1	4	180	опрос
2	Основной этап (в т.ч. сбор и анализ информации, экспериментальная часть, участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ)	2-8		255	опрос
3	Заключительный этап (в т.ч. подготовка отчёта по НИР; защита отчёта)	9-10		101	проверка задания
	ВСЕГО 4 семестр	10	4	536	Зачет с оценкой

10. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики (научно-исследовательской работы) производится в форме **зачета с оценкой** в 3-м и 4 – м семестрах.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается отчет

обучающегося в каждом семестре. Отчеты состоят из выполненных студентом работ на каждом этапе практики.

Отчеты по производственным практикам (научно-исследовательским работам) обобщают и закрепляют знания, полученные студентом во время научно-исследовательской работы. Отчеты по практикам составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника и должны отражать его деятельность в период пройденной практики, должны продемонстрировать достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания. В них приводятся обзоры собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

Отчеты студента проверяет и подписывает руководитель.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практики. Оцениваются итоги всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Студент должен предоставить по итогам практики:

- 1) отчеты по производственной практике (научно-исследовательской работе) (прил. 1, 2, 3).
- 2) Дневник.

При составлении отчетов студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1), способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2), способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3), Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4), способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5), способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки (УК-6), способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1), способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2), способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3), способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности (ОПК-4), способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утверждённым регламентом и оформлять отчёт о поиске (ПК-1), способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-2).

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой физики и прикладной математики на собрании, проводимом на первой неделе семестра. Для оформления отчета студентам предоставляются три дня в конце семестра.

Для получения зачёта с оценкой студентом должен быть вовремя предоставлен **дневник** по практике, в котором отражены все этапы практики, оформленный в соответствии с требованиями отчёт, так же необходимо ответить на вопросы преподавателя по

проделанной работе. Например, пояснить, указанный преподавателем фрагмент кода, представленной работы, кратко изложить суть реализованного алгоритма, указать его преимущества и недостатки.

Зачет с оценкой по итогам производственной практики (научно-исследовательской работы) заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к экзаменам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу производственной практики (научно-исследовательской работы) по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится на кафедре физики и прикладной математики.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; методы научного познания.	Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации	Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации	Знает большинство правил и требований, предъявляемых требования к форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывая конкретные условия	Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований, предъявляемых требования к форматам хранения и передачи информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности
	Уметь: описывать проблемную ситуацию как систему; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использовани-	Не умеет формулировать задачи, выполненные задания содержат принципиальные ошибки, отсутствует умение представлять результаты собственной деятельности в различных	Умеет формулировать задачи, не все задачи может решать, в заданиях допускает ошибки, однако в большинстве случаев справляется с задачами представления результатов собственной деятельности в	Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты собствен-	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принятым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах на

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	ем критериального подхода.	формах.	различных формах	ной деятельности в различных формах	высоком уровне
	Владеть: навыки использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; навыки разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов; навыки использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте.	Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой практики	Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование выбору соответствующих приемов	Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и средств	Демонстрирует возможность владения навыками работы с интерфейсом различных баз данных, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов., знаком с расширенным набором возможностей программ и средств
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<u>Знать:</u> особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; отечественные и международные стандарты по качеству	Не имеет представления о проектном подходе к решению задач	Демонстрирует частичное знание содержания проектного подхода к решению задач	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов проектного подхода к решению задач	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов проектного подхода к решению задач
	<u>Уметь:</u> выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Не умеет и не готов использовать проектный подход к решению данной задачи	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
				намеченным целям	
	<u>Владеть:</u> навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; навыки организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; навыки публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п.	Не владеет практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Владеет отдельными приемами практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Владеет системой приемов организации практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<u>Знать:</u> принципы, методы и средства организации командного взаимодействия;	Не знает модели командной работы, распределения ролей; -общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;	Имеет представление о причинах и путях социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -некоторые примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе; -некоторые принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;	Знает историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;	Знает в полной мере историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе; -общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<u>Уметь:</u> выработать командную стратегию для достижения поставленной цели; оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий.	<u>Не умеет:</u> - анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; - определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей;	<u>Умеет:</u> - анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; - представлять результаты командной работы; - возникают сложности при обмене информацией, знаниями и опытом с членами команды;	<u>Умеет:</u> - определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; - обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды; - представлять результаты командной работы;	<u>Умеет:</u> - анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; - определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; - обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды; - представлять результаты командной работы;
	<u>Владеть:</u> навыки организации и руководства работой команды; - навыки реализации своей роли в команде; навыки корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие;				
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<u>Знать:</u> виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.	Не знает основных норм и правил устной формы общения	Знает основы устной и письменной коммуникации	Знает литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке	Демонстрирует правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей

Уровень освое- ния компетен- ции	Планируемые ре- зультаты обучения (показатели до- стижения заданно- го уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
					профессиональной деятельности на иностранном языке
	<u>Уметь:</u> писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях.	Не умеет выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации	Умеет вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм	Умеет выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации	Готов и умеет выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые
	<u>Владеть:</u> навыками делового общения на государственном языке РФ, навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; опытом публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках.	Не владеет навыками делового общения на государственном языке РФ	Владеет навыками делового общения на государственном языке РФ	Владеет навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно	Демонстрирует возможность владения навыками публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<u>Знать:</u> общечеловеческие моральные и этические нормы; причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.	Не знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности	Знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности	Знает основные принципы и методы личностного и профессионального развития	Знает основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях
	<u>Уметь:</u> адекватно объяснять особенности поведения и	Не умеет формулировать цели	Умеет формулировать цели личностного и	Умеет работать с различными источниками	Умеет формулировать цели личностного и про-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.	личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности	профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности	информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков	профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков
	<u>Владеть:</u> навыки создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Не владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени и времени на само-развитие	Владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний информации в соответствующей презентационной форме с использованием современного программного обеспечения
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	<u>Знать:</u> требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; способы повышения профессионального уровня; способы повышения профессионального уровня.	<u>Не знает</u> -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью; -основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности;	<u>Знает:</u> -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью;	<u>Знает:</u> -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью; -телефоны служб спасения; -правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных операций;	<u>Знает:</u> -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью; -основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности; -телефоны служб спасения; -правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
					восстановительных операций;
	<u>Уметь:</u> оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.	<u>Не умеет:</u> -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; -адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий;	<u>Умеет:</u> -выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда; -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;	<u>Уметь:</u> -выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда; -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; - действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий;	<u>Уметь:</u> -выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда; -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; -адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий;
	<u>Владеть:</u> навыки определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;	<u>Не владеет:</u> -опытом работы с документами службы по охране труда; -опытом участия в инструктаже по технике безопасности на рабочем месте; -навыками оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрезвычайной ситуации;	<u>Не достаточно владеет:</u> -навыками оценки рабочего места на предмет наличия вредных и опасных факторов и степени угрозы со стороны них здоровью и жизни работника; -опытом работы с документами службы по охране труда; -навыками оказания первой помощи пострадавшим в результате воз-	<u>Владеет:</u> -навыками оценки рабочего места на предмет наличия вредных и опасных факторов и степени угрозы со стороны них здоровью и жизни работника; - имеет опыт участия в инструктаже по технике безопасности на рабочем месте; -навыки оказания первой помощи пострадавшим в результате воз-	<u>Владеет:</u> -навыками оценки рабочего места на предмет наличия вредных и опасных факторов и степени угрозы со стороны них здоровью и жизни работника; -опытом работы с документами службы по охране труда; -опытом участия в инструктаже по технике безопасности на рабочем месте; -навыками оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрез-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
			никновения чрезвычайной ситуации;	никновения чрезвычайной ситуации;	вычайной ситуации;
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<u>Знать:</u> современные проблемы фундаментальной и прикладной математики и информатики и подходы к их решению	Не знает основные законы естественных наук, правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования; основные законы и методы общинженерных дисциплин	Знает правила оформления чертежей и конструкторской документации; Методы математического анализа и моделирования	Знает основные законы и методы общинженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов	Знает основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации
	<u>Уметь:</u> выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисциплинарные знания;	Не имеет естественнонаучных и инженерных знаний	Умеет использовать интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы для получения новых профессиональных знаний	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для конструирования лазерной техники	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники
	<u>Владеть:</u> навыки выработки стратегии и оценки достижимости решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.	Не владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний	Владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний	Владеет методами используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий	Свободно владеет методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	<u>Знать:</u> основные классические, современные и перспективные подходы и методы решения задач фундаментальной и прикладной математики и информатики	Демонстрирует незнание законодательства РФ в области охраны труда	Имеется фрагментарное представление о нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации	Достаточно хорошо ориентируется в нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации	Знает моральные и социально-правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты,

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
					связанные с интеллектуальной деятельностью; основы экологии и экологического законодательства
	<u>Уметь:</u> адаптировать общие математические методы решения к специфике прикладных задач; предлагать и реализовывать новые методы решения прикладных задач.	Не умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет поверхностно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет объективно и аргументированно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности
	<u>Владеть:</u> навыки оценки и сравнительного анализа альтернативных методов решения прикладных задач.	Не владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности	Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности	Владеет навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм	Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные концепции и особенности математического моделирования в различных областях знаний.	Демонстрирует незнание физических основ функционирования оптических квантовых генераторов	Имеется фрагментарное представление о физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов	Достаточно хорошо ориентируется в физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов	Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований
	<u>Уметь:</u> разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и оценивать их качество; при необходимости реализовывать модель в виде компьютерной програм-	Не имеет представления о правилах расчета лазерных систем	Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения	Умеет осуществлять настройку лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач,	Умеет самостоятельно настраивать лазерное оборудование при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	мы.			но требуются указания преподавателя	
	<u>Владеть:</u> навыки научного исследования задач предметной области с использованием разработанных моделей.	Не владеет практически-ми навыками работы с лазерной техникой экспериментальных установок научных исследовательских лабораторий кафедры, предприятия	Владеет общими представлениями о правилах работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры, предприятия	Владеет практическими навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различными величинами и характеристиками	Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности	<u>Знать:</u> требования информационной безопасности, в том числе с учётом законодательства в области интеллектуальной деятельности; информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности.	Не знает общих понятий теории информации	Имеет представление об основных методах представления и обработки информации в современных ЭВМ	Знает принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера	Свободно владеет основными методами выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий
	<u>Уметь:</u> применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности.	Не умеет работать с информацией в глобальных сетях	Имеет представление о выполнении научных экспериментов в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств	Умеет проводить научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств	Эффективно использует информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета
	<u>Владеть:</u> навыки предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-	Не владеет офисными пакетами	Имеет понимание о современных офисных пакетах	Владеет современными офисными пакетами, стандартными библиотечками	Владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности.				
ПК-1 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформлять отчет о поиске	<u>Знать:</u> - правовые основы охраны объектов исследования; виды и формы охраняемых документов, их характеристики; методы определения патентной чистоты объекта техники; особенности охраны объектов интеллектуальной собственности в области прикладной математики и информатики; основную терминологию в области охраны интеллектуальной собственности на иностранном языке.	Не знает: -перечень оборудования на производстве и в лаборатории, -основы нанобезопасности;	Знает: -некоторый перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; -некоторые основы нанобезопасности;	Знает: -перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; -некоторые основы нанобезопасности;	Знает: -перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; -основы нанобезопасности;
	<u>Уметь:</u> обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; определять показатели технического уровня объекта техники и (или) результатов научных исследований в области информационных технологий; пользоваться источниками патентной информации на иностранном языке.	Не умеет: -оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	<u>Умеет не в полной мере:</u> -оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	<u>Умеет:</u> -оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; имеются незначительные недочеты.	Умеет: -оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
	<u>Владеть:</u> навыки оценки патентоспособности вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; навыки оформления	Не владеет: - методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	<u>Владеет:</u> - некоторыми методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	<u>Владеет:</u> - методами анализа и контроля наноструктурированных материалов, но имеются незначительные	<u>Владеет:</u> - методами анализа и контроля наноструктурированных материалов

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	отчёта о патентных исследованиях, в том числе на иностранном языке; навыки систематизации и анализа отобранной документации в области научных исследований и защиты интеллектуальной собственности.			недочеты	
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать: актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; основную терминологию на иностранном языке, используемую при оформлении и публикации результатов научных исследований и технических разработок; основные источники научно-технической информации в области прикладной математики и информатики.	Не знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Имеет представление о способах разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Знает основные способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил
	уметь: применять актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе на иностранном языке; анализировать	Не способен применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чер-	Способен применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей;	Умеет применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей;	Умеет применять стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; - правила выполнения и чтения чертежей; -систему разработки и утверждения конструкторской документации;

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	научные данные, результаты экспериментов и наблюдений.	тежей;			
	владеть: навыки составления планов проведения исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; навыки организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; навыки теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Не способен применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы;	Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -может выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы;	Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации	Владеет в полной мере возможностями применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации

Аттестация проходит в форме зачета с оценкой в 3-м и 4-м семестрах.

Индивидуальные задания.

Для целенаправленной работы каждому студенту руководитель выпускной квалификационной работы выдает индивидуальное задание, которое может быть посвящено:

- изучению физических процессов, определяющих наблюдаемые экспериментальные явления;
- расчету отдельных параметров, используемых экспериментальных установок и стендов;
- обработке экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения исследований;
- написанию главы выпускной квалификационной работы по предложенной руководителем теме и др.

Вопросы к зачету с оценкой в 3-м семестре:

- 1) Основное содержание научного исследования или производственно-технологического проекта, выполняемого в рамках выпускной квалификационной работы.
- 2) Методы выполнения научного исследования или производственно-технологического проекта, выполняемого в рамках выпускной квалификационной работы.
- 3) Определение достоверности получаемых данных и их статистической значимости для дальнейшего анализа;
- 4) Применимость предлагаемого математического аппарата анализа данных или моделирования процессов;
- 5) Оценка полноты предложенного решения.

Вопросы к зачету с оценкой в 4 семестре:

- 1) Основное содержание научного исследования или производственно-технологического проекта, выполняемого в рамках выпускной квалификационной работы.
- 2) Методы выполнения научного исследования или производственно-технологического проекта, выполняемого в рамках выпускной квалификационной работы.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	– студент не выполнил программу научно-исследовательской работы; – студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение научно-исследовательской работы, или не имеет заполненного дневника; – студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; – у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой научно-исследовательской работы; – студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения научно-исследовательской работы или не подготовил его; – студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – при защите отчета имелись грубые ошибки.
«Удовлетворительно» / «зачтено»	– студент более чем на половину выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение научно-исследовательской работы; – студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; – студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной ра-

	боте во время прохождения производственной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
«Хорошо» / «зачтено»	– студент по большей части выполнил программу научно-исследовательской работы; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней научно-исследовательской работы; – студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные научно-исследовательской работы; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.
«Отлично» / «зачтено»	– студент полностью выполнил программу практик; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней научно-исследовательской работы; – студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; – у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой научно-исследовательской работы; – студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время научно-исследовательской работы; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – ошибки и неточности отсутствуют.
Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	– студент не выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение преддипломной практики, или не имеет заполненного дневника; – студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной практики;

	– у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой преддипломной практики; – студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики или не подготовил его; – студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; – при защите отчета имелись грубые ошибки.
«Удовлетворительно» / «зачтено»	– студент более чем на половину выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение преддипломной практики; – студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной практики; – студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
«Хорошо» / «зачтено»	– студент по большей части выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней преддипломной практики; – студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой преддипломной практики; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой преддипломной практики; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.
«Отлично» / «зачтено»	– студент полностью выполнил программу практик; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней преддипломной практики; – студент способен продемонстрировать практические умения и

	навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной практики; –у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой преддипломной практики; –студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время преддипломной практики; –студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; –студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; –студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; –ошибки и неточности отсутствуют.
--	--

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Проведение производственной (научно-исследовательской работы) предусматривает использование следующих информационных технологий, программного обеспечения:

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- Microsoft Visual Studio – интегрированная среда разработки программного обеспечения;
- сеть Интернет для работы с поисковыми системами (Яндекс, Google, Mail.Ru, Bing или аналоги), доступа к источникам информации по заданию практики;
- системное программное обеспечение (операционная система Microsoft Windows 7 и выше, Ubuntu Linux или аналоги);
- прикладное программное обеспечение (среда разработки Microsoft Visual Studio или аналоги, пакет Microsoft Office или аналоги);

Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - www.studentlibrary.ru
- Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература:

1. Введение в фемтонанопотонику. Фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие/ С.М. Аракелян и др.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 744 с.
2. Кондаков Н.С. Основы численных методов/практикум. - Московский гуманитарный университет. - 92 с. 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36690>
3. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html>

4. Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 648 с., 2014- ISBN 978-5-9221-0902-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>

5. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.

6. Нечеткие задачи в математическом моделировании : методические указания к самостоятельной работе / составители И. А. Седых, В. А. Скопин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 22 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22896.html>.

7. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>

8. Иванец, Г. Е. Математическое моделирование : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 102 с. — ISBN 978-5-89289-813-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61267.html/>

9. Джошуа, Блох Java. Эффективное программирование / Блох Джошуа ; перевод В. Стрельцов ; под редакцией Р. Усманов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 310 с. — ISBN 978-5-4488-0127-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64057.html>.

10. Зыков, С. В. Основы современного программирования. Разработка гетерогенных систем в Интернет-ориентированной среде : учебный курс / С. В. Зыков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 484 с. — ISBN 978-5-9908055-9-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62072.html>.

11.

б) дополнительная литература:

1. Полякова, Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента : методические указания к выполнению домашнего задания / Н. С. Полякова, Г. С. Дерябина, Х. Р. Федорчук. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31051.html>.

2. Липаев, В. В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) / В. В. Липаев. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 207 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27295.html>.

3. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 582 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8671>.

4. Лисицин Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45390>.

5. Авдеев, М. П. Супервычисления и математическое моделирование : труды XII международного семинара / М. П. Авдеев, Н. Н. Залялов, А. Л. Адрианов ; под редакцией Р. М. Шагалиев. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011. — 418 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18457.html>.

6. Юрчук, С. Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Математическое моделирование фотолитографических процессов и процессов электронной литографии при создании субмикронных структур и структур с нанометровыми размерами : курс лекций / С. Ю. Юрчук. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 45 с. — ISBN 978-5-87623-662-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56066.html>.

7. Математическое моделирование : лабораторный практикум / Бен сост., А. Э. Смирнов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61739.html>.

8. Сеттер, Р. В. Изучаем Java на примерах и задачах / Р. В. Сеттер. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 240 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44025.html/>

9. Мухаметзянов, Р. Р. Основы программирования на Java : учебное пособие / Р. Р. Мухаметзянов. — Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66812.html/>

10. Фарафонов, А. С. Программирование на языке высокого уровня : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Программирование» / А. С. Фарафонов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22912.html>

11. Костюкова, Н. И. Программирование на языке Си : методические рекомендации и задачи по программированию / Н. И. Костюкова. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-379-02016-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65289.html>.

14. Материально-техническое обеспечение

Для выполнения программы научно-исследовательской работы используется оборудование учебно-научных лабораторий и компьютерные классы кафедры ФиПМ, имеющие, операционную систему Windows 7 (или более позднюю) либо аналоги, доступ к сети Интернет, консольный файловый менеджер FAR, пакет прикладных программ MS Office, браузеры MS Internet Explorer (либо аналоги), системы разработки программного обеспе-

чения.

Для решения отдельных задач научно-исследовательской работы (связанных, например, с написанием выпускной квалификационной работы) студентом может быть использовано следующее оборудование научно-учебных лабораторий кафедры физики и прикладной математики:

- Лазерная стереолитографическая установка LS-250.
- Малогабаритный прецизионный лазерный гравировальный комплекс.
- Сканирующий электронный микроскоп Quanta 200-3D.
- Лазер твердотельный волоконный ЛС-02.
- Комплекс оптико-физических измерений.
- Система динамической коррекции фазовых искажений волнового фронта.
- Нанолaborатория Ntegra Spectra.
- Фемтосекундная технологическая установка TETA-10.
- Сканирующая зондовая лаборатория Ntegra Aura.
- Рентгеновский дифрактометр SAXESS.

Для написания отчета по итогам научно-исследовательской работы необходимы: рабочие места, оборудованные компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением и с выходом в Интернет, со стандартным набором лицензионного программного обеспечения.

Перечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

15. Научно-исследовательская работа для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика программа Математическое моделирование.

Автор: в.н.с каф. ФиПМ Кучерик А.О.

(подпись)

Рецензент: Ген. Директор ООО «ФС Сервис» Квасов Д.С.

(Должность, Фамилия И.О)

(подпись)

Программа одобрена на заседании УМК направления 01.04.02

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет))

от 02 сентября 2019 года, протокол № 1.

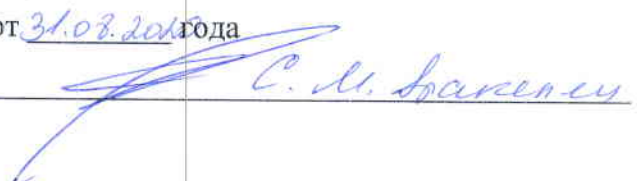
Председатель УМК направления 01.04.02

С.М. Аракелян

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой _____ 

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Примерное содержание отчета по практике

1. Титульный лист (прил. 2).
2. Задание на практику (прил. 3)
3. Оценочный лист (прил. 4)
4. Пояснительная записка по разделам перечня вопросов, изученных и выполненных в соответствии с индивидуальным заданием.
5. Заключение, содержащее общие выводы и предложения.
6. Приложения, отражающие теоретическую и практическую работу студента.

Титульный лист отчета по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ)
за 3 семестр (4 семестр)

Студента _____

Института Прикладной математики, физики и информатики

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Группа _____

Даты прохождения практики

с «___» _____ 20__ г.

по «___» _____ 20__ г.

Руководитель от ВлГУ: _____

Владимир 201__

Индивидуальное задание на практику

Утверждаю

Зав. кафедрой _____

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на _____ практику

студента _____

(фамилия, имя, отчество)

_____ курса, направления _____

группы _____

Предприятие _____

Последовательность прохождения практики _____

За время прохождения практики необходимо _____

1. Изучить вопросы, предусмотренные программой по всем разделам.

2. Изучить технологический процесс _____

3. Изучить и исследовать _____

4. Выполнить эскиз _____

5. Задание по стандартизации _____

6. Задание по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды _____

Отчет по практике составить к _____

Задание выдал: _____ (фамилия, и., о. руководителя практики от университета)

Задание получил: _____ (подпись студента, дата)

Примечание: задание должно быть приложено к отчету по практике (вторым листом после титульного листа)

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы)
по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Наименование профильной организации _____

Студент _____

(Фамилия, И. О.)

Институт _____

Группа _____

Курс _____

Кафедра _____

ФиПМ _____

Оценочный материал

ОБЩАЯ ОЦЕНКА			Оценка			
(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)			5	4	3	2
1	Уровень подготовленности студента к прохождению практики					
2	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи					
3	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике					
4	Инициативность					
5	Оценка трудовой дисциплины					
6	Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий					
№ по ФГОС	Компетенции		Оценка			
			5	4	3	2
Универсальные компетенции	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели				
	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия				
	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки				
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики				
	ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач				
	ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
	ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности				
Профессиональные компетенции	ПК-1	Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утверждённым регламентом и оформлять отчёт о поиске				
	ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований				
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (определяется средним значением оценок по всем пунктам)						

Замечания и пожелания _____

Руководитель практики
от университета _____

Руководитель практики
от профильной организации _____

(число и подпись)

(расшифровка подписи)