

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра теоретической физики

Авторы-составители: **Демин Виталий Анатольевич
Циберкин Кирилл Борисович**

Программа производственной практики

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Код УМК 91835

Утверждено
Протокол №5
от «03» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **преддипломная практика**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Преддипломная практика » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.04.02 Физика**

направленность Физика акустических и гидродинамических волновых процессов

Цель практики :

Целью преддипломной практики является закрепление знаний, полученных в процессе обучения в магистратуре, а также приобретение опыта самостоятельной работы по специальности, планирования и проведения научных исследований.

Задачи практики :

В зависимости от характера задачи, поставленной руководителем практики, содержание преддипломной практики включает:

- изучение специальной литературы;
- участие в разработке математических моделей и программных средств описания и анализа физических явлений и процессов;
- изучение математических особенностей построения моделей, пределов их применимости в рамках поставленных задач;
- изучение физических принципов работы исследовательских приборов и систем, средств автоматизированного проектирования;
- изучение принципов построения вычислительных систем различной архитектуры, принципов построения и реализации вычислительных алгоритмов.
- изучение физических основ новых технологий;
- изучение правил оформления отчетов по НИР и научно-технической документации;
- участие в составе творческого коллектива в работе по настройке или созданию измерительных приборов, экспериментальных установок, разработке алгоритмов численного исследования, программного обеспечения для физических исследований;
- участие в составе творческого коллектива в работе по постановке и проведению физических экспериментов, численного моделирования;
- руководство работой старших школьников или студентов бакалавриата в составе творческого коллектива при работе над общим научно-исследовательским проектом;
- другие виды деятельности, направленные на приобретение опыта исследовательской и конструкторской работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Преддипломная практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.04.02 Физика (направленность : Физика акустических и гидродинамических волновых процессов)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 Применяет фундаментальные знания физико-математических наук в профессиональной деятельности

ОПК.2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики

Индикаторы

ОПК.2.2 Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, осуществляет анализ данных и представляет их в виде отчета

ОПК.3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

Индикаторы

ОПК.3.2 Использует современные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК.4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований

ОПК.4.2 Определяет сферу внедрения результатов прикладных научных исследований

ПК.1 Способен использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики

Индикаторы

ПК.1.1 Определяет цели и задачи современных научных исследований в области физики

ПК.2 Способен принимать участие в разработке новых задач, методов и подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

Индикаторы

ПК.2.1 Проводит анализ и оценку результата измерений физических величин и характеристик технологических процессов

ПК.3 Способен организовывать и планировать физические исследования и опытно-конструкторские разработки

Индикаторы

ПК.3.1 Проводит координацию работ коллектива по подготовке и сопровождению теоретических и экспериментальных исследований

ПК.3.2 Проводит составление и оформление научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

ПК.3.3 Распределяет задачи физических исследований и опытно-конструкторских разработок между исполнителями

УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикаторы

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

УК.2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы

УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения

УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы

УК.2.3 Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта

УК.3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы

УК.3.3 Выступает с публичными презентациями проектов

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Преддипломная практика обеспечивает овладение студентом основными компетенциями, связанными с организацией, контролем и экономикой научных исследований и высокотехнологичного производства на кафедре и предприятиях Пермского края.

Направления подготовки	03.04.02 Физика (направленность: Физика акустических и гидродинамических волновых процессов)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	6
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (6 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Преддипломная практика [КТФ]		
108	Ознакомление с местом прохождения практики. Формулировка задания на практику. Составление библиографии по теме практики. Постановка цели и задач исследования. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор данных, интерпретация и формулировка результатов. Оформление разделов отчета о практике. Защита отчета. В составе практики возможно участие студентов в профориентационных мероприятиях, организация руководства научно-исследовательскими работами школьников, совместное выполнение работ со студентами бакалавриата в рамках общей тематики научно-исследовательской работы.	Практика проводится на кафедре теоретической физики, кафедре общей физики, в лабораториях и подразделениях ПГНИУ. Возможно прохождение практики в научно-исследовательских институтах, ведущих конструкторских, проектных бюро и фирмах, производственных предприятиях и объединениях. Места прохождения практики определяются решением руководителя практики. Направление студентов на практику в другие организации производится в соответствии с заключенными договорами.

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Фалькович, Г. Современная гидродинамика / Г. Фалькович. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-4344-0635-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/92090.html>
2. Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие / С. К. Буйначев ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — ISBN 978-5-7996-1197-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>

Дополнительная

1. Гершуни Г. З., Жуховицкий Е. М., Непомнящий А. А. Устойчивость конвективных течений: монография / Г. З. Гершуни, Е. М. Жуховицкий, А. А. Непомнящий. — Москва: Наука, 1989. — 320 с. — Библиогр.: с. 293-318
2. Любимов Д. В., Любимова Т. П. Физическая гидродинамика. Расчетный семинар: учебное пособие / Д. В. Любимов, Т. П. Любимова. — Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0818-9. — 84.
3. Александров, Д. В. Прикладная гидродинамика : учебное пособие для вузов / Д. В. Александров, А. Ю. Зубарев, Л. Ю. Исакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 109 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07621-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-0785-2 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/442034>
4. Братухин Ю. К., Мизев А. И., Ястребов А. Г. Межфазная гидродинамика: учебное пособие по лабораторному практикуму "Молекулярная физика" общего курса физики и лабораторному практикуму спецкурса "Межфазная гидродинамика" / Ю. К. Братухин, А. И. Мизев, А. Г. Ястребов. — Пермь, 2004, ISBN 5-7944-0367-5. — 88.

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://library.psu.ru/node/738> Электронные ресурсы научной библиотеки ПГНИУ

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Преддипломная практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Проведение научно-исследовательской практики предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Программные пакеты для проведения расчетов и оформления отчетов, презентаций к докладу - Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных;
- Издательской системы LaTeX;
- Систем аналитических и численных вычислений Maxima, Octave;
- Графического пакета gnuplot;
- Пакет численного моделирования OpenFOAM.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Преддипломная практика проводится на базе кафедры общей физики и кафедры теоретической физики, лаборатории:

- оптических методов в гидродинамике;
- конвекции магнитных жидкостей;
- лазерных измерительных систем;
- вибрационной конвекции;
- экспериментальных исследований тепловой конвекции;
- теплофизических измерений;
- конвекции магнитных жидкостей;
- межфазной гидродинамики;
- физической микрогидродинамики;
- вычислительных методов в гидродинамике.

Оборудование лабораторий:

- теневые приборы «ИАБ-451», «Свиль-80»; оптическая скамья ОСК-2, объективы высокого разрешения;
- цифровые вольтметры, генераторы сигнала специальной формы, источники питания; термостаты; 3-

мерная измерительная PIV система; лазер; частотомер, осциллографы.

- Установка для тестирования системы PIV, лазерные доплеровские измерители скорости «ЛАД05» и «ЛАД06», измеритель полей скоростей «ПОЛИС», ИК-камера; измерительно-управляющие комплексы на базе ПК; механический вибростенд, видеомагнитофон, телевизор.

- Рабочие станции для обработки, систематизации и хранения экспериментальных данных.

Строботахометр МТ 565; инструментальный и цифровой микроскоп; осветительные системы; центрифуга; измеритель малых перемещений; экспериментальная установка Ребиндера; цифровые аналитические весы; весы Вильгельми; фотоаппарат.

- Измерительные термодатчики; потенциометр Р306; термометры.

- Интерферометр УИГ-12М; стереомикроскопы; весы аналитические; устройства сбора данных «Термодат» 29БМ1-РВ; цифровые видеокамеры высокого разрешения.

- Экспериментальные установки для определения коэффициента температуропроводности веществ; градуировки термодатчика и термометра сопротивления; изучения температурного пограничного слоя около нагретой вертикальной пластины; определения коэффициента теплоотдачи нагретой вертикальной трубы; изучения температурного поля движущегося точечного источника тепла; измерения пространственной когерентности лазерного излучения, изготовления голограммы Габора; изготовления голограммы Денисюка; изучения тепловой конвекции в плоском горизонтальном слое жидкости;

- Экспериментальные установки для исследования механизма образования тумана, растекания капель по горизонтальной поверхности, слипания плавающих тел, рэлеевской неустойчивости жидких столбов, гидродинамической неустойчивости стекающих струй, скорости испарения мелких капель, вихревых конвективных течений во вращающемся слое жидкости, тепловой конвекции в вибрационном поле круговой поляризации, динамического управления термоконвективной устойчивостью жидкости, конвекции в горизонтальном слое жидкости, рэлеевской неустойчивости наклонного слоя жидкости, конвективного факела над кольцевым нагревателем, адвективного течения от линейного источника тепла на поверхности жидкости, температурного пограничного слоя у нагретого горизонтального цилиндра, конвективных движений в кубической полости, движений жидкости между вращающимися цилиндрами, спектральных характеристик пульсаций температуры в турбулентном факеле.

- высокопроизводительный вычислительный кластер на базе 16 независимых вычислительных узлов Supermicro с 4 процессорами AMD Opteron, связанных высокоскоростной локальной сетью, и высокоскоростного дискового хранилища данных IBM x3690; высокопроизводительная вычислительная гибридная система IBM; комплект графических станций Aquarius Pro G40 S18 с профессиональными графическими картами семейства Nvidia Quadro; комплект вычислительных графических станций для гибридных вычислений Aquarius Pro P30 S51 с профессиональными графическими картами семейства Nvidia Quadro; комплект вычислительных серверов HP ProLiant DL145G3, DL385G2, ML350G5.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Прохождение преддипломной практики в полном объеме является обязательным для получения положительной оценки. По результатам практики обучающийся обязан предъявить руководителю практики оформленный отчет, пройти итоговое собеседование, на котором продемонстрировать владение информацией по теме практики, ответить на вопросы преподавателя.

Отчет должен содержать четко сформулированную конкретную задачу, поставленную перед обучающимся на время практики, и описание выполненной работы. В него должны быть включены описания использованных или сконструированных практикантом приборов, расчеты, результаты исследований. В конце отчета должен быть приведен список литературы, с которой ознакомился практикант, со ссылками в отчете на эту литературу.

По результатам выполнения практики студенту выставляется оценка. Руководитель практики вправе поставить оценку без итогового опроса тем обучающимся, которые активно участвовали в работе и успешно решили поставленные задачи.

Промежуточная аттестация по итогам практики заключается в составлении отчета по практике и его публичной защите на кафедре. Оценка выставляется по результатам защиты практики с учетом мнения научного руководителя.

Производственная практика считается завершенной при условии выполнения всех требований программы практики.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидам предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой практики. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья психофизиологическим особенностям обучающихся и особенностям их восприятия информации. При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 Применяет фундаментальные знания физико-математических наук в профессиональной деятельности	Знать основные методы физической гидродинамики и акустики	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные методы физической гидродинамики и акустики</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированные знания основных методов физической гидродинамики и акустики</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов физической гидродинамики и акустики</p> <p>Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных методов физической гидродинамики и акустики</p>

ОПК.4

Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.1 Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований	Владеет навыками систематизации научно-технической информации	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет навыками систематизации научно-технической информации</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Имеет представление о принципах систематизации научно-технической информации</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах систематизации научно-технической информации</p> <p>Отлично</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков систематизации научно-</p>

		Отлично технической информации
ОПК.4.2 Определяет сферу внедрения результатов прикладных научных исследований	Уметь анализировать выполняемые исследования на предмет приложений, адаптировать их к инженерным задачам	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет анализировать выполняемые исследования на предмет приложений, адаптировать их к инженерным задачам</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Частично сформированное умение анализировать выполняемые исследования на предмет приложений, адаптировать их к инженерным задачам</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать выполняемые исследования на предмет приложений, адаптировать их к инженерным задачам</p> <p>Отлично</p> <p>Сформированное умение анализировать выполняемые исследования на предмет приложений, адаптировать их к инженерным задачам</p>

ОПК.3

Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.3.2 Использует современные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Знать современные программные продукты, применяемые в области физической гидродинамики и акустики	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает современные программные продукты, применяемые в области физической гидродинамики и акустики</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированные знания современных программных продуктов, применяемых в области физической гидродинамики и акустики</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных программных продуктов, применяемых в области физической гидродинамики и акустики</p> <p>Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания</p>

		Отлично современных программных продуктов, применяемых в области физической гидродинамики и акустики
--	--	--

ОПК.2

Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.2 Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, осуществляет анализ данных и представляет их в виде отчета	Уметь целостно анализировать научную проблему	Неудовлетворительно Не умеет целостно анализировать научную проблему Удовлетворительно Частично сформированное умение целостно анализировать научную проблему Хорошо Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение целостно анализировать научную проблему Отлично Сформированное умение целостно анализировать научную проблему

ПК.1

Способен использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.1 Определяет цели и задачи современных научных исследований в области физики	Владеть навыками формулировки гипотез в выбранной предметной области	Неудовлетворительно Не владеет навыками формулировки гипотез в выбранной предметной области Удовлетворительно Имеет представление о принципах формулировки гипотез в выбранной предметной области Хорошо Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах формулировки гипотез в выбранной предметной области Отлично Успешное и систематическое применение навыков формулировки гипотез в выбранной предметной области

ПК.2

Способен принимать участие в разработке новых задач, методов и подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2.1 Проводит анализ и оценку результата измерений физических величин и характеристик технологических процессов	Владеть навыками интерпретации результатов исследования в выбранной предметной области	<p>Неудовлетворительно Не владеет навыками интерпретации результатов исследования в выбранной предметной области</p> <p>Удовлетворительно Имеет представление о принципах интерпретации результатов исследования в выбранной предметной области</p> <p>Хорошо Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах интерпретации результатов исследования в выбранной предметной области</p> <p>Отлично Успешное и систематическое применение навыков интерпретации результатов исследования в выбранной предметной области</p>

ПК.3

Способен организовывать и планировать физические исследования и опытно-конструкторские разработки

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1 Проводит координацию работ коллектива по подготовке и сопровождению теоретических и экспериментальных исследований	Владеть навыками координирования работы членов коллектива в соответствии с разработанным планом	<p>Неудовлетворительно Не владеет навыками координирования работы членов коллектива в соответствии с разработанным планом</p> <p>Удовлетворительно Имеет представление о принципах координирования работы членов коллектива в соответствии с разработанным планом</p> <p>Хорошо Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах координирования работы членов коллектива в соответствии с разработанным планом</p> <p>Отлично Успешное и систематическое применение навыков координирования работы членов коллектива в соответствии с разработанным планом</p>
ПК.3.2	Знать принципы и приёмы	Неудовлетворительно

Проводит составление и оформление научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает принципы и приёмы составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированные знания основных принципов и приёмов составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов и приёмов составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания принципов и приёмов составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>
ПК.3.3 Распределяет задачи физических исследований и опытно-конструкторских разработок между исполнителями	Владеть навыками распределения работ среди членов коллектива в соответствии с их опытом, доступной базой	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет навыками распределения работ среди членов коллектива в соответствии с их опытом, доступной базой</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Имеет представление о принципах распределения работ среди членов коллектива в соответствии с их опытом, доступной базой</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах распределения работ среди членов коллектива в соответствии с их опытом, доступной базой</p> <p>Отлично</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков распределения работ среди членов коллектива в соответствии с их опытом, доступной базой</p>

УК.1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.1.1	Умеет работать с	Неудовлетворительно

Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	библиографическими системами, базами данных	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет работать с библиографическими системами, базами данных</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Частично сформированное умение работать с библиографическими системами, базами данных</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с библиографическими системами, базами данных</p> <p>Отлично</p> <p>Сформированное умение работать с библиографическими системами, базами данных</p>
<p>УК.1.2</p> <p>Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	Владеть навыками анализа материалов статей, отчетов об исследованиях	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет навыками анализа материалов статей, отчетов об исследованиях</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Имеет представление о принципах анализа материалов статей, отчетов об исследованиях</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах анализа материалов статей, отчетов об исследованиях</p> <p>Отлично</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков анализа материалов статей, отчетов об исследованиях</p>

УК.2

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.2.1</p> <p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения</p>	Владеть навыками формулировки конкретных задач, иметь представление о способах решения	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет навыками формулировки конкретных задач, не имеет представления о способах решения</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Имеет ограниченное представление о принципах формулировки конкретных задач, способах решения</p> <p>Хорошо</p> <p>Сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах</p>

		<p>Хорошо формулировки конкретных задач, способах решения</p> <p>Отлично Успешное и систематическое применение навыков формулировки конкретных задач, способах решения</p>
<p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p>	<p>Уметь составлять план реализации проекта в рамках поставленной задачи</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет составлять план реализации проекта в рамках поставленной задачи</p> <p>Удовлетворительно Частично сформированное умение составлять план реализации проекта в рамках поставленной задачи</p> <p>Хорошо Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять план реализации проекта в рамках поставленной задачи</p> <p>Отлично Сформированное умение составлять план реализации проекта в рамках поставленной задачи</p>
<p>УК.2.3 Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта</p>	<p>Уметь адаптировать план реализации проекта под конкретную ситуацию</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет адаптировать план реализации проекта под конкретную ситуацию</p> <p>Удовлетворительно Частично сформированное умение адаптировать план реализации проекта под конкретную ситуацию</p> <p>Хорошо Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение адаптировать план реализации проекта под конкретную ситуацию</p> <p>Отлично Сформированное умение адаптировать план реализации проекта под конкретную ситуацию</p>

УК.3

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.3.3 Выступает с публичными презентациями</p>	<p>Уметь подготовить и провести публичную презентацию исследования</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет подготовить и провести публичную презентацию исследования</p> <p>Удовлетворительно</p>

проектов		<p>Удовлетворительно Частично сформированное умение подготовить и провести публичную презентацию исследования</p> <p>Хорошо Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение подготовить и провести публичную презентацию исследования</p> <p>Отлично Сформированное умение подготовить и провести публичную презентацию исследования</p>
----------	--	--

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Не знает основные методы физической гидродинамики и акустики, используемые при решении исследовательских и прикладных задач; не умеет целостно анализировать научную проблему; не владеет навыками формулировки гипотез и интерпретации результатов теоретического, экспериментального, численного исследования в выбранной предметной области; отчет отсутствует.	Неудовлетворительно
Демонстрирует частично сформированные знания основных методов физической гидродинамики и акустики, используемых при решении исследовательских и прикладных задач; демонстрирует частично сформированное умение целостно анализировать научную проблему; имеет представление о принципах формулировки гипотез и интерпретации результатов теоретического, экспериментального, численного исследования; отчет подготовлен.	Удовлетворительно
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов физической гидродинамики и акустики, используемых при решении исследовательских и прикладных задач; сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение целостно анализировать научную проблему; сформированное, но с отдельными пробелами представление о принципах формулировки гипотез и интерпретации результатов теоретического, экспериментального, численного исследования; отчет подготовлен.	Хорошо
Сформированные систематические знания основных методов физической гидродинамики и акустики, используемых при решении исследовательских и прикладных задач; сформированное умение целостно анализировать	Отлично

научную проблему; успешное и систематическое применение принципов формулировки гипотез и интерпретации результатов теоретического, экспериментального, численного исследования; отчет подготовлен.	Отлично
--	----------------