

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН

09.00.00 «Информатика и вычислительная  
техника»

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Тип (название) практики: Научно-исследовательская практика

Вид практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Рекомендуется для направления подготовки

09.06.01 — Информатика и вычислительная техника  
(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы (профиль)

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ  
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

г. Москва  
2019 г.

Программа по научно-исследовательской практике разработана в рамках основной образовательной программы высшего образования «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», уровень образования – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура), направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, набор 2019 года, принятой на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук от 19.03.2019 г., протокол № 0201-08/09.

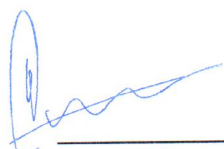
**Разработчики:**

Доцент кафедры прикладной  
информатики и теории вероятностей  
должность

  
\_\_\_\_\_ подпись

С.А. Васильев  
инициалы, фамилия

**Директор направления**

  
\_\_\_\_\_ подпись

К.Е. Самуилов  
инициалы, фамилия

**Председатель МССН**

  
\_\_\_\_\_ подпись

К.Е. Самуилов  
инициалы, фамилия

## 1. Цель и задачи практики

Научно-исследовательская практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение профессиональных умений и навыков в области науки, техники, технологии, охватывающие совокупность задач направления Информатика и вычислительная техника, включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатацию перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

**Основными задачами научно-исследовательской практики являются:**

*изучить:*

- необходимые для проведения научного исследования известные методы, математический аппарат, алгоритмы и пр.,
- принципы работы необходимого для проведения эксперимента оборудования и/или программного обеспечения;

*научиться:*

- делать литературный обзор по теме исследования,
- применять для научного исследования математический аппарат, методы, алгоритмы, программное и/или аппаратное обеспечение и пр;
- проводить аналитические и экспериментальные расчеты по теме исследования,
- проводить обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;
- оформлять результаты проведенных исследований в форме отчетов, публикаций, презентаций;

*овладеть навыками:*

- поиска информации, необходимой для составления литературного обзора по теме исследования;
- выполнения научного исследования по выбранной теме;
- представления результатов проведенных исследований на научных конференциях, семинарах и пр.;
- подготовки публикаций по теме научных исследований.

## 2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская практика в полном объеме относится к вариативной части программы (блок Б2 «Практики» учебного плана).

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

| № п/п                                   | Шифр и наименование компетенции          | Предшествующие дисциплины   | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|---|--|---|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |  |   |   |
| 1.                                      | УК-1, УК-3, УК-5, УК-6                   | История и философия науки, Методология научных исследований, Приоритетные направления развития информатики и вычислительной техники в области математического моделирования, Методика преподавания информатики и вычислительной техники в высшей школе, Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / Современные теоретические проблемы в численных методах, Современные проблемы при реализации комплексов программ / Дисциплины по выбору из другой программы (в рамках отрасли наук), Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации / Русский язык в сфере профессиональной коммуникации, Научные исследования | Научно-квалификационная работа            |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |  |   |   |
| 2.                                      | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6 | История и философия науки, Методология научных исследований, Приоритетные направления развития информатики и вычислительной техники в области математического моделирования, Методика преподавания информатики и вычислительной техники в высшей школе, Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / Современные теоретические проблемы в  | Научно-квалификационная работа            |

|  |      |   |                                |
|--|------|---|--------------------------------|
|  |      | <p>численных методах,<br/>Современные проблемы при реализации комплексов программ / Дисциплины по выбору из другой программы (в рамках отрасли наук),<br/>Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации / Русский язык в сфере профессиональной коммуникации,<br/>Научные исследования</p>   |                                |
| <p>Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности:научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и правления в приложении к различным предметным областям)</p> |      |   |                                |
| 3.   | ПК-1 | <p>Методология научных исследований,<br/>Приоритетные направления развития информатики и вычислительной техники в области математического моделирования,<br/>Методика преподавания информатики и вычислительной техники в высшей школе,<br/>Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / Современные теоретические проблемы в численных методах.<br/>Современные проблемы при реализации комплексов программ / Дисциплины по выбору из другой программы (в рамках отрасли наук),<br/>Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации / Русский язык в сфере профессиональной коммуникации,<br/>Научные исследования</p> | Научно-квалификационная работа |
| <p>Профессионально-специализированные компетенции специализации</p>  |      |   |                                |
| 4.   | -    | -   | -                              |

*универсальные компетенции:*

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

*общепрофессиональные компетенции:*

- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

*профессиональные компетенции:*

- способность самостоятельно проводить научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1).

### **3. Способы проведения практики**

Способы проведения научно-исследовательской практики: стационарная.

### **4. Объем практики и виды учебной работы**

*Таблица 2 – Объем практики и виды учебной работы*

| Вид учебной работы   | Всего, ак. часов | семестр |
|--|------------------|---------|
|  |                  | 8       |
| Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль                            | 36               | 36      |
| Иные формы учебной работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся | 720              | 720     |

| Вид аттестационного испытания |                         | Зачет                          | Зачет                          |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Общая трудоемкость            | академически<br>х часов | 756                            | 756                            |
|                               | зачетных<br>единиц      | 21                             | 21                             |
| Продолжительность<br>практики | недель                  | рассредоточенная,<br>14 недель | рассредоточенная,<br>14 недель |

## 5. Место проведения практики

Базами для прохождения обучающимися научно-исследовательской практики служат:

- лаборатории и подразделения университета;
- организации, основная профессиональная деятельность которых направлена на разработки в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;
- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и научно-производственные учреждения и организации.

Обучающийся может сам выйти с инициативой о месте прохождения практики. Направление профессиональной деятельности организации, предлагаемой обучающимся для прохождения практики, должно соответствовать профилю образовательной программы и видам профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник программы. Место прохождения практики обязательно согласовывается с руководителем кафедры с последующим (при положительном решении) заключением соответствующего договора с предложенной обучающимся организацией.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и/или относящиеся к категории «инвалид» проходят практику, в доступной для них форме в лабораториях университета, а также в профильных организациях, с которыми заключены соответствующие договоры и которые обладают возможностью (оборудование, специальные средства и инфраструктура) работы с данными категориями граждан.

## 6. Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Научно-исследовательская практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

*универсальные компетенции:*

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

*общепрофессиональные компетенции:*

- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

*профессиональные компетенции:*

- способность самостоятельно проводить научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1).

Результатом прохождения практики являются знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 3.

*Таблица 3 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО*

| Компетенция  | Знания  | Умения  | Навыки  |
|--|---|---|---|
| 1  | 2   | 3   | 4   |
| способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении ис- | знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований | уметь проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, | владеть навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библио- |



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| следователских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)   |  | в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования  | графическим базам данных   |
| готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);                           | знать научную терминологию по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований   | уметь подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.;  | владеть навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках  |
| способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);   | знать этические нормы в своей профессиональной деятельности  | уметь следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности  | способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности   |
| способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);  | знать методы планирования и решать задачи собственного профессионального и личностного развития  | уметь разработать план достижения результатов своих научных исследований  | способность следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований   |
| владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);  | знать основные принципы методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности   | уметь применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности   | владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности  |
| владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);  | знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований  | умение работать с библиографическими базами данных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям | владеть навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач |
| способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3); | знать математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципы работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований | уметь применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности           | способность разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);</p>  | <p>знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований</p>  | <p>уметь сформулировать цель и задачи научных исследований, составить план проведения научных исследований для себя и членов коллектива.</p>   | <p>способность следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способность проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований</p> |
| <p>способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);</p>   | <p>знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований</p>  | <p>уметь составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования.</p>                                | <p>владение навыками использования современных библиографических баз данных</p>   |
| <p>способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);</p>   | <p>знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований</p>  | <p>уметь подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.;<br/>уметь подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения авторских прав;</p> | <p>владеть программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.</p>  |
| <p>способность самостоятельно проводить научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1)</p> | <p>знать математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципы работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований</p> | <p>уметь применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач</p>  | <p>владеть необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей</p>  |

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 21 зач. единицы, 756 часов.

| № п/п                  | Этапы практики                  | Виды работ, осуществляемых обучающимися  | Учебная работа по формам, ак.ч. |                           | Всего, ак.ч. |
|------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------|--------------|
|                        |                                 |  | Контактная работа               | Иные формы учебной работы |              |
| 1                      | Организационно-подготовительный | Получение индивидуального задания на практику от руководителя практики   | 2                               | -                         | 2            |
| 2                      |                                 | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)  | 2                               | -                         | 2            |
| 3                      | Основной                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение учебной и научной литературы по теме исследования;</li> <li>• Составление литературного обзора по теме исследования;</li> <li>• Уточнение целей и задач научного исследования;</li> <li>• Разработка математической и/или алгоритмической модели для решения поставленных задач научного исследования;</li> <li>• Разработка программ и/или программных комплексов для решения поставленных задач научного исследования;</li> <li>• Проведение при необходимости вычислительного эксперимента по теме исследования;</li> <li>• Сбор, обработка и анализ данных по результатам проведенного исследования</li> <li>• Оформление результатов исследования в виде отчетов, презентационных материалов, публикаций и / или свидетельств на программы ЭВМ</li> </ul> | -                               | 700                       | 700          |
| 4                      |                                 | Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя  | 14                              | -                         | 14           |
| 5                      |                                 | Ведение дневника прохождения практики  | -                               | 10                        | 10           |
| 6                      | Отчетный                        | Подготовка отчета о прохождении практики   | -                               | 10                        | 10           |
| 7                      |                                 | Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)   | 18                              | -                         | 18           |
| <b>ВСЕГО ЗА 4 ГОД:</b> |                                 |  | <b>36</b>                       | <b>720</b>                | <b>756</b>   |

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или относящихся к категории «инвалид», при необходимости, руководитель практики разрабатывает индивидуальные задания, план и порядок прохождения

практики с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, образовательной программы, адаптированной для указанных обучающихся (при наличии) и в соответствии с индивидуальными программами реабилитации инвалидов.

## **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

В процессе прохождения научно-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- иные формы учебной работы (образовательной деятельности), к которым относится основная деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствие с индивидуальным заданием, рекомендованными методиками и источниками литературы, направленная на формирование определенных профессиональных навыков или опыта профессиональной деятельности, предусмотренных программой практики, а также по заполнению текущей и отчетной документации, и подготовке к защите отчета о прохождении практики.

В процессе прохождения практики используются следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;

- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;

- использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);

- использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем и т.д.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

*Основная литература:*

- Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 274 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438362>
- Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокого. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-1036-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432110>

- Данилов, Н.Н. Математическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Данилов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>

*Дополнительная литература:*

- Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы : учебное пособие / М.Н. Орешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 120 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01040-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>
- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432203>
- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 107 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10891-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1342-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432207>
- Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433938>
- Крахоткина, Е.В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие / Е.В. Крахоткина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 162 с. : ил. - Библиогр.: с. 158-159. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458055>
- Русак, С.Н. Моделирование систем управления : учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 135 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

- <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457619>
- Мартыненко, С.И. Многосеточная технология: теория и приложения / С.И. Мартыненко. - Москва : Издательство Физматлит, 2015. - 206 с. - ISBN 978-5-9221-1673-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467928>
  - Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1198-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>
  - Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1715-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>
  - Добронев, Б.С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных : монография / Б.С. Добронев, О.А. Попова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3093-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435672>
  - Лисейкин, В.Д. Разностные сетки: теория и приложения / В.Д. Лисейкин. - Новосибирск : Издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук, 2014. - 253 с. - ISBN 978-5-7692-1364-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467910>
  - Новиков, Е.А. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем / Е.А. Новиков, Ю.В. Шорников. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 452 с. - (Монографии НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2023-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135577>
  - Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем : монография / А.А. Попов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 296 с. : табл., граф. - (Монографии НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2329-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033>
  - Мицель, А.А. Вычислительные методы : учебное пособие / А.А. Мицель ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с. 183-184. - ISBN 978-5-4332-0121-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480612>
  - Кудряшов, В.С. Моделирование систем : учебное пособие / В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев. - Воронеж : Воронежский государственный университет

- инженерных технологий, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-89448-912-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141980>
- Зализняк, В.Е. Теория и практика по вычислительной математике : учебное пособие / В.Е. Зализняк, Г.И. Щепановская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 174 с. : табл. - ISBN 978-5-7638-2498-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229271>
  - Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, С.Ю. Завозкин, С.Н. Трофимов, А.Ю. Власенко. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - Т. 1. Высокопроизводительные вычислительные системы. - 246 с. - ISBN 978-5-8353-1098-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232203>
  - Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, С.В. Стуколов, В.В. Малышенко и др. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 2. Технологии параллельного программирования. - 412 с. - ISBN 978-5-8353-1246-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232204>
  - Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205>

*Периодические издания:*

- Алгебра и анализ
- Дискретная математика
- Журнал вычислительной математики и математической физики
- Известия Российской академии наук. Серия математическая
- Математические заметки
- Математический сборник
- Математическое моделирование
- Теоретическая и математическая физика
- Теория вероятностей и ее применения
- Успехи математических наук
- Функциональный анализ и его приложения
- Информатика и её применения
- Проблемы передачи информации
- Системы и средства информатики
- Труды Математического института им. В. А. Стеклова
- Математические вопросы криптографии
- Современные проблемы математики
- Вычислительные методы и программирование
- Труды семинара имени И. Г. Петровского
- Учёные записки Московского государственного университета

- Фундаментальная и прикладная математика
- Review of Modern Physics
- Review of Modern Physics
- Annual Review of Astronomy and Astrophysics
- Annual Review of Biochemistry
- Chemical Reviews
- Nature Physics
- Annual Review of Condensed Matter Physics
- Annals of Mathematics
- Journal of the American Mathematical Society
- Acta Mathematica
- Communications on Pure and Applied Mathematics
- Swarm and Evolutionary Computation
- Geometric and Functional Analysis
- Formal Aspects of Computing
- Discrete Mathematics
- Theory of Computing Systems
- Reports on Progress in Physics
- New Journal of Physics

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

2. Базы данных и поисковые системы:

1. электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
2. поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
3. поисковая система Google <https://www.google.ru/>
4. реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
5. гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
6. научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
7. электронная библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
8. электронная библиотека ВАК РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru/>
9. электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
10. электронный каталог Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
11. электронная библиотека Directory of Open Access Journals (DOAJ)  
<http://doaj.org/>
12. электронная библиотека Elsevier  
<http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
13. электронная библиотека SPIE Digital Library —



- <http://spiedigitalibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
14. электронная библиотека Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>
  15. электронная библиотека Science Direct <http://www.sciencedirect.com>
  16. электронная библиотека EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier
  17. электронная библиотека Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>.
  18. электронная библиотека Sage Publications <http://online.sagepub.com>
  19. электронная библиотека American Mathematical Society <http://www.ams.org/>  
Ресурс американского математического общества.
  20. электронная библиотека European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
  21. электронная библиотека Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
  22. каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
  23. электронная библиотека Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
  24. общероссийский математический портал [mathnet.ru](http://mathnet.ru)
  25. университетская информационная система РОССИЯ.  
<http://www.cir.ru/index.jsp>.

*Программное обеспечение:*

1. Специализированное программное обеспечение для проведения практики и формирования отчетной документации обучающимся:

| Программное обеспечение                | Лицензия  | Ссылка на текст лицензии  | Назначение   |
|--|---|---|--|
| Операционная система Microsoft Windows | программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions |   | Операционная система   |
| Microsoft Office                       |   |   | Подготовка отчетной документации по практике   |
| Операционная система Linux             | GPL-2   | <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a>             | Операционная система   |
| Офисный пакет LibreOffice              | MPL-2.0   | <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/</a>   | Подготовка отчетной документации по практике   |
| Firefox                                | MPL-2.0   | <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/</a>   | Поиск информации, просмотр веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; |
| Chrome                                 | Google Chrome Terms of Service  | <a href="https://www.google.com/intl/en/chrome/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/intl/en/chrome/privacy/eula_text.html</a> | управление веб-приложениями и пр.  |

|              |                                    |   |  |
|--------------|------------------------------------|---|--|
| SciLab       | GPL                                | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов |
| OpenModelica | OSMC-PL                            | <a href="https://www.openmodelica.org/developersresources/contributor-license-agreement?id=56:full-license">https://www.openmodelica.org/developersresources/contributor-license-agreement?id=56:full-license</a> | Программное средство на базе языка Modelica для компонентно-ориентированного моделирования сложных систем                    |
| Sage         | GPL-2                              | <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a>   | Система компьютерной алгебры   |
| gcc          | GPL                                | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | Набор компиляторов для различных языков программирования   |
| gfortran     | GPL                                | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | Компилятор языка программирования Фортран  |
| FreePascal   | GPL                                | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | Компилятор языка программирования Object Pascal.   |
| Java OpenJDK | GPL-2 with the Classpath Exception | <a href="http://openjdk.java.net/legal/gplv2+ce.html">http://openjdk.java.net/legal/gplv2+ce.html</a>   | Реализация Java-платформы Sun Microsystems с открытым исходным кодом   |
| python       | Python Software Foundation License | <a href="https://docs.python.org/3/license.html">https://docs.python.org/3/license.html</a>   | Высокоуровневый язык программирования общего назначения  |
| NumPy        | NumPy license                      | <a href="http://www.numpy.org/license.html">http://www.numpy.org/license.html</a>   | Библиотека с открытым исходным кодом для языка программирования Python   |
| SymPy        | The 3-Clause BSD License           | <a href="https://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause">https://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause</a>   | Открытая библиотека символьных вычислений на языке Python  |
| Matplotlib   | Python Software Foundation License | <a href="https://docs.python.org/3/license.html">https://docs.python.org/3/license.html</a>   | библиотека на языке программирования Python для визуализации данных  |
| emacs        | GPL                                | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | Семейство многофункциональных  |

|        |                              |   |   |
|--------|------------------------------|---|---|
|        |                              |   | расширяемых текстовых редакторов  |
| LaTeX  | LaTeX Project Public License | <a href="https://www.latex-project.org/lppl.txt">https://www.latex-project.org/lppl.txt</a> | набор макрорасширений (или макропакет) системы компьютерной вёрстки TeX   |
| evince | GPL                          | <a href="https://www.gnu.org/licenses/gpl.html">https://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>   | приложение просмотра документов форматов pdf, DjVu, PostScript, TIFF, DVI |

Методические материалы для прохождения практики, ведения текущей и подготовки отчетной документации обучающимся размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины.

### **10. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Помещения: учебный кабинет и помещения кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для проведения обучающимися самостоятельной работы.

### **11. Формы аттестации практики**

В процессе прохождения практики преподавателем осуществляется текущий контроль выполнения обучающимся задания на практику. По итогам практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме **зачета** (по результатам защиты отчета по практике).

### **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Тип (название) практики: **Научно-исследовательская практика**

**Вид практики:** практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**Рекомендуется для направления подготовки**

**09.06.01 — Информатика и вычислительная техника**

*(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))*

**Направленность программы (профиль)**

**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

**Квалификация выпускника**

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

*указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)*

г. Москва  
2019 г.

## **1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**

Научно-исследовательская практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

*универсальные компетенции:*

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

*общепрофессиональные компетенции:*

- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

*профессиональные компетенции:*

- способность самостоятельно проводить научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1).

## **2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций**

Контроль и оценка сформированности у обучающегося определенных компетенций по итогам практики проводится на основе индивидуального задания обучающегося (с указанием конкретных видов работ, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями образовательного учреждения), отзыва руководителя (характеристики с предприятия) и отчета по практике.

Таблица 1 – Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования при прохождении практики обучающимся, шкалы оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|---|--|
| 1               | 2  | 3   | 4  |
| УК-1            | знание: состояние и историческое развитие проблематики в области исследований  | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала по состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала по состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала по состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.                                      | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | умение: проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования | Обучающийся не умеет проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено. | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует сформированное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и прак-   | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции           |
|-----------------|--|---|--|
| 1               | 2  | 3   | 4  |
|                 | <p>владение: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.</p> | <p>тических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования.</p>  |  |
|                 |  | <p>Обучающийся не владеет навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.</p>  | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.</p>   | <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p>        |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.</p>  | <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p>                 |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.</p>  | <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p>                    |
| УК-3            | <p>знание: научную терминологию по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики и в области исследований</p>              | <p>Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и научной терминологией по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p>   | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и научной терминологии по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.</p>  | <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p>        |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по научной терминологии по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.</p>   | <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p>                 |
|                 |  | <p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и научной терминологией по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.</p> | <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p>                    |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции   | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|---|---|--|
| 1               | 2   | 3   | 4  |
|                 | умение: подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр. | Обучающийся не умеет готовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено. | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка подготовки презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки подготовки презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует сформированное умение готовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | владение: навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках                       | Обучающийся не умеет демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.        | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует сформированное умение демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| УК-5            | знание: этические нормы в своей профессиональной деятельности   | Обучающийся не владеет навыками работы с bibliографическими базами данных, поиска литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками работы с bibliографическими базами данных, поиска литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся  | <b>продвинутый уровень</b>                             |



| Код компетенции   | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|---|--|---|--|
| 1   | 2  | 3   | 4  |
|   |  | отдельными ошибками владение навыками работы с библиографическими базами данных, поиска литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям.   | (хорошо)   |
|   |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками работы с библиографическими базами данных, поиска литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|   | умение: следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности         | Обучающийся не умеет следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.                   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|   |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|   |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать наличие навыка следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
| Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навык следовать этическим нормам в своей профессиональной деятельности. | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)  |   |  |
|   | владение: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | Обучающийся не владеет навыками следовать этическим нормам в профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|   |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|   |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|   |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| УК-6  | знание: методов планирования и решать задачи собственного профессиона-           | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности. | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|   |  | Обучающийся демонстрирует знания только базового  | <b>пороговый</b>                                       |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|---|--|
| 1               | 2  | 3   | 4  |
|                 | нального и личностного развития  | теоретического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.  | <b>уровень</b><br>(удовлетворительно)                  |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи. | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | умение: разработать план достижения результатов своих научных исследований                         | Обучающийся не умеет демонстрировать навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка разработки планов достижения результатов своих научных исследований.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований.   | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | владение: навыком следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований | Обучающийся не владеет навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|--|--|
| 1               | 2  | 3  | 4  |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.   | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| ОПК-1           | знание:<br>основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и основным принципам методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи. | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | умение: применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности                  | Обучающийся не умеет применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует сформированное умение  | <b>высокий уро-</b>                                    |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции   | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|---|--|--|
| 1               | 2   | 3  | 4  |
|                 |   | применять навыки применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности.  | <b>вень</b><br>(отлично)                               |
|                 | владение: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | Обучающийся не владеет навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| ОПК-2           | знание: состояния и исторического развития проблематики в области исследований                                | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и не знает состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и знает состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и знает состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и знает состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи. | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | умение: работать с bibliографическими базами дан-   | Обучающийся не умеет демонстрировать навыки работы с bibliографическими базами данных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям, при ответе на вопросы допускает существенные ошиб-   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|---|--|
| 1               | 2  | 3   | 4  |
|                 | ных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям   | ки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.   |  |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка работы с библиографическими базами данных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки работы с библиографическими базами данных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навыки работы с библиографическими базами данных, осуществлять поиск литературных источников по ключевым словам, годам изданий, тематическим направлениям.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | владение: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач | Обучающийся не владеет навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач. | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных, а также для решения профессиональных задач.   | <b>Высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| ОПК-3           | знание: мате-  | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, математический аппарат, методы и  | <b>ниже порогового уровня</b>                          |

| Код компетенции   | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции |
|---|--|--|--|
| 1   | 2  | 3  | 4  |
|   | математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований  | алгоритмы, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности. | (неудовлетворительно)                                |
| Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.   |  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)  |  |
| Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.   |  | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)   |  |
| Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи. |  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)  |  |
| умение: применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Обучающийся не умеет применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено. | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно)   |  |
|   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)  |  |
|   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)   |  |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции   | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|---|--|--|
| 1               | 2   | 3  | 4  |
|                 | владение: способностью разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы | Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять разработанные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.   | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 |   | Обучающийся не владеет навыками разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками разрабатывать новые методы исследования по теме научно-квалификационной работы.   | <b>Высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
| ОПК-4           | знание: состояния и исторического развития проблематики в области исследований                        | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, состояния и исторического развития проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, состояния и исторического развития проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.   | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)        |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, состояния и исторического развития проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                 |
|                 |   | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, состояния и исторического развития проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.         | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                    |
|                 | умение: сформулировать цель и задачи научных исследований, составлять                                 | Обучающийся не умеет демонстрировать навыки умения сформулировать цель и задачи научных исследований, составлять план проведения научных исследований для себя и членов коллектива, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выпол- | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно) |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|--|--|
| 1               | 2  | 3  | 4  |
|                 | <p>план проведения научных исследований для себя и членов коллектива</p> <p>владение: способностью следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способностью проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований</p> | <p>нено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыки умения сформулировать цель и задачи научных исследований, составлять план проведения научных исследований для себя и членов коллектива.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки умения сформулировать цель и задачи научных исследований, составлять план проведения научных исследований для себя и членов коллектива. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навыки умения сформулировать цель и задачи научных исследований, составлять план проведения научных исследований для себя и членов коллектива.</p> <p>Обучающийся не владеет способностью следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способностью проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способностью проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способностью проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований.</p> <p>Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, способностью проводить анализ состояния и рисков отдельных этапов исследований, проводить коррекцию плана исследований с целью достижения поставленных целей исследований.</p> | <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>Высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> |
| ОПК-5           | знание: состояние и ис-  | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, плохо ориенти-   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетво-   |



| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции   | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции  |
|-----------------|---|--|---|
| 1               | 2   | 3  | 4   |
|                 | историческое развитие проблематики в области исследований   | <p>руется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.</p>  | <p>нительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p>   |
|                 | умение: составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования | <p>Обучающийся не умеет составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение составлять литературный обзор по теме исследований, анализировать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях по теме проводимого исследования.</p> | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> |
|                 | владение: навыками ис-  | Обучающийся не владеет навыками использования современных библиографических баз данных, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.   | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно)  |

| Код компетенции  | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции         |
|--|--|--|--|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
|  | пользования современных библиографических баз данных   | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками использования современных библиографических баз данных.  | рительно)<br><b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно) |
|  |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования современных библиографических баз данных.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                       |
|  |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками использования современных библиографических баз данных.   | <b>Высокий уровень</b><br>(отлично)                          |
| ОПК-6  | знание: состояния и исторического развития проблематики в области исследований   | Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и состояние и исторического развития проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.  | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно)       |
|  |  | Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и состояние и исторического развития проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.  | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)              |
|  |  | Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и состояние и исторического развития проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.   | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)                       |
|  |  | Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и состояние и исторического развития проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.  | <b>высокий уровень</b><br>(отлично)                          |
|  | умение: подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.;   | Обучающийся не в состоянии подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., не умеет подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения авторских прав, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено. | <b>ниже порогового уровня</b><br>(неудовлетворительно)       |
| уметь подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения ав- | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка подготовки презентационного материала для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., умение подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения ав- | <b>пороговый уровень</b><br>(удовлетворительно)  |  |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции   |
|-----------------|--|--|--|
| 1               | 2  | 3  | 4  |
|                 | <p>публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом</p> <p>владение: программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.</p> | <p>торских прав.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., умеет подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения авторских прав. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., умеет подготовить материал для публикации в рецензируемых журналах в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>Обучающийся не владеет навыками работы с программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками работы с программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр..</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр..</p> <p>Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками работы с программным обеспечением для подготовки презентационных материалов для выступления на научных конференциях, семинарах и пр..</p> | <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>Высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> |
| ПК-1            | <p>знание: математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного</p>  | <p>Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований, допускает неточности в</p>  | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p>   |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции  | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции   | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции  |
|-----------------|--|---|---|
| 1               | 2  | 3   | 4   |
|                 | обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований   | <p>формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.</p>  | <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>Высокий уровень</b><br/>(отлично)</p>  |
|                 | умение: применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач | <p>Обучающийся не умеет применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач.</p> | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p> <p><b>продвинутый уровень</b><br/>(хорошо)</p> <p><b>Высокий уровень</b><br/>(отлично)</p> |
|                 | владение: необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для   | <p>Обучающийся не владеет навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном</p>  | <p><b>ниже порогового уровня</b><br/>(неудовлетворительно)</p> <p><b>пороговый уровень</b><br/>(удовлетворительно)</p>  |

| Код компетенции | Показатели оценивания компетенции                    | Критерии оценивания уровня сформированности компетенции  | Шкала оценивания уровня сформированности компетенции |
|-----------------|--|--|--|
| 1               | 2  | 3  | 4  |
|                 | достижения поставленных в научном исследовании целей | исследовании целей.  |  |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей. | <b>продвинутый уровень</b><br>(хорошо)               |
|                 |  | Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей.   | <b>Высокий уровень</b><br>(отлично)                  |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

Текущий контроль успеваемости проводится руководителем практики в форме устного **опроса** обучающегося в процессе прохождения практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в форме **зачета** на основании защиты оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчёта и отзыва руководителя практики либо характеристики на обучающегося от сторонней организации.

По результатам промежуточной аттестации по практике выставляется дифференцированная оценка по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», а также оценка в системе ECTS (A, B, C, D, E).

Таблица 2 – Шкала оценивания результатов прохождения практики (в соответствии с БРС РУДН)

| Контролируемый раздел дисциплины               | Контролируемая тема дисциплины                           | Формы контроля |                   |       | Баллы темы | Баллы раздела |
|--|--|----------------|-------------------|-------|------------|---------------|
|  |  | Собеседование  | Выполнение отчета | Зачет |            |               |
| 1. Организация практики, подготовительный этап | Оформление индивидуальных заданий аспирантов на практику | 5              |                   |       | 5          | 5             |

|  |   |    |    |    |     |     |
|--|---|----|----|----|-----|-----|
| 2. Работа над заданием по практике:<br>- Научно-исследовательский этап<br>- Проведение численного эксперимента | Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике   | 25 |    |    | 25  | 50  |
|  | Разработка математической модели для решения поставленной задачи. Разработка программного комплекса (ПК). Подбор исходных данных для эксперимента, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента | 25 |    |    | 25  |     |
| 3. Подготовка и оформление отчета по практике  |   |    | 10 |    | 10  | 10  |
| 4. Защита отчета по практике   |   |    |    | 35 | 35  | 35  |
| Итого  |   | 55 | 10 | 35 | 100 | 100 |

В процессе прохождения практики руководителем по практике контролируется формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

*Таблица 3 – Формы контроля оценивания результатов практики*

| № п.п. | Формируемые компетенции  | Этапы формирования              | Форма контроля  |
|--------|--|---------------------------------|---|
| 1      | УК-1, УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1 | Организационно-подготовительный | Собеседование, утверждение индивидуального задания по практике.   |
| 2      |  | Основной                        | Устный отчет, собеседование, презентация по теме исследования; обсуждение выполнения индивидуального задания. |
| 3      |  | Отчетный                        | Защита отчета по практике.  |

Проведение защиты отчета о прохождении практики назначается, как правило, на последние дни её прохождения. Практика оценивается по следующим критериям:

- а) полнота и качество выполнения требований, предусмотренных программой практики;
- б) умение профессионально и грамотно отвечать на заданные вопросы;

в) дисциплинированность и исполнительность аспиранта во время прохождения практики;

г) отзыв руководителя практики либо характеристика на аспиранта от организации.

Критерии оценивания защиты отчета по практике представлены в *таблице 4*.

Отчет по практике позволяет оценить знания и умения аспирантов, примененные к комплексному решению конкретной задачи научного исследования, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Отчет проверяется на соответствие индивидуальному заданию по практике и на соответствие заявленным компетенциям.

*Таблица 4 – Критерии оценивания отчета по практике*

| <b>Шкала оценивания,<br/>% от max. кол-ва баллов, выделяемых на зачет</b> | <b>Критерии оценивания</b>   |
|---|--|
| 100-80  | Содержание отчета полностью соответствует заданию. Отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите аспирант правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.   |
| 79-60   | Содержание отчета полностью соответствует заданию. Отчет имеет грамотно изложенную теоретическую часть. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите аспирант правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах аспирант исправляет ошибки в ответе. |
| 59-10   | Содержание отчета частично не соответствует заданию. Содержит теоретическую часть, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите аспирант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.   |
| 0   | Содержание отчета не соответствует заданию. Отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях по его оформлению. В отчете нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите аспирант демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.  |

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

##### *Перечень вопросов к устному опросу*

1. Какие компьютерные технологии для исследований и моделирования инфокоммуникационных систем Вам известны?
2. Какими ресурсами Вы пользовались при изучении научной литературы при выполнении преддипломной практики?
3. Изложите кратко примененные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований.
4. Как Вами разрабатывалась стратегия выполнения поставленных в преддипломной практике задач?
5. Какие программные средства были применены для теоретических исследований или моделирования?
6. В чем заключалась часть Вашей работы по теоретическому исследованию?
7. С какими производственными задачами были связаны Ваши исследования?
8. В чем заключалась Ваша работа по экспериментальному исследованию?
9. Какие пути видите для практического использования Ваших результатов?
10. Были ли продуманы варианты практического использования или внедрения результатов Ваших исследований?
11. Как Вы могли бы оценить значимость Ваших исследований для подачи заявки на патент?
12. Какие основные методы научно-исследовательской деятельности
13. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений
14. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач

##### *Примерные темы индивидуальных заданий на практику*

1. Построение асимптотических решений краевой задачи для уравнения Кадышевского с релятивистскими квазипотенциалами.
2. Компьютерное моделирование задач интегральной оптики.
3. Символьно-численные методы решения задач математической физики.
4. Компьютерное моделирование некоторых задач математической физики.
5. Символьно-численные методы решения задач математической физики.
6. Символьно-численные методы решения задач волноводного распространения электромагнитного излучения.

##### *Примерные контрольные вопросы, задаваемые аспиранту на защите отчетов*

1. Научные исследования: определение, виды
2. Организация НИР в ВУЗе.
3. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования
4. Критерии обоснования темы научного исследования



5. Формирование целей и задач научного исследования
6. Структура научно-исследовательской работы
7. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования
8. Основные тенденции в развитии научных исследований на современном этапе
9. Показатели эффективности НИР
10. Нормативно-правовые акты, регламентирующие НИР
11. Системы научно-исследовательской деятельности в РФ и мире
12. Особенности организации НИР в образовательных учреждениях
13. Гранты на проведение научных исследований
14. Использование сетевых ресурсов при проведении научных исследований
15. Интеллектуальная собственность на результат научно-исследовательской деятельности: авторские права; патенты; регистрация программ
16. Система государственной научной аттестации в Российской Федерации.
17. Какие методики были использованы в ходе прохождения практики и какие результаты были получены в соответствии с этими методиками?
18. Какие знания, умения и навыки приобретены или развиты в результате прохождения практики?
19. Какие задания выполнены в ходе прохождения практики?
20. Выполнение каких планов стояло перед Вами во время прохождения практики?
21. Каким образом осуществлялось взаимодействие с коллективом в период прохождения практики?
22. Выполнение каких планов стояло перед Вами во время прохождения практики?