

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

Программа практики

по практике	Научно-исследовательская работа
по направлению:	Биотехнология
профиль подготовки:	Управление инновациями в бизнесе
	Физтех-школа бизнеса высоких технологий
курс:	4
квалификация:	бакалавр
тип практики:	производственная
способ проведения практики:	стационарная

Семестр, формы промежуточной аттестации:

7 (осенний) - Дифференцированный зачет
8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Программу составил: З.А. Алямова, канд. экон. наук

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 15.05.2023

Аннотация

Производственная практика – научно-исследовательская работа – является неотъемлемой частью учебного процесса, призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой, дать обучающимся опыт практической деятельности в соответствии с профилем программы.

Практика как часть основной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. 2-й семестр практики направлен на получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности и подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР).

1. Общая характеристика практики

Цель практики

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области математического моделирования физических, компьютерных и экономических систем, вычислительной математики, компьютерных технологий и интеллектуального анализа данных. Практика обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Также основной целью научно-исследовательской работы обучающихся является развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, связанной с решением профессиональных задач, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа выполняется обучающимся под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ определяется в соответствии с профилем образовательной программы.

В случае прохождения практики на базовой кафедре в качестве руководителя практики выступает научный руководитель (руководитель ВКР) студента.

Задачи практики

Задачами практики являются:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- формирование умения самостоятельного выполнения лабораторных, вычислительных исследований при решении профессиональных задач с использованием современных методов исследования, современной аппаратуры и вычислительных средств;
- формирование умения грамотного использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- ведение библиографической работы по выполняемой теме выпускной квалификационной работы с привлечением современных информационных технологий;
- проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному самосовершенствованию и развитию творческого потенциала и профессионального мастерства.

В период прохождения практики студент должен:

изучить:

- информационные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы анализа и обработки статистических данных;
- информационные технологии, применяемые в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение информации по теме исследований, в том числе библиографическую работу по заданной теме с использованием современных информационных технологий;

- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- отчет о проделанной работе.

Форма проведения практики: рассредоточенная

2. Перечень формируемых компетенций

Процесс прохождения обучающимися практики направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной, технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
ОПК-6 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, проектировать элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-6.3 Владеет навыками проектирования новых технологических решений для поставленной научно-технической, биотехнологической задачи
	ОПК-6.2 Способен к оценке, анализу и интерпретации полученных в результате биотехнологических процессов данных
	ОПК-6.1 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов

ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.3 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов
	ПК-1.4 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования биотехнологических объектов и систем
	ПК-1.6 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим биотехнологическим оборудованием
	ПК-1.8 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-1.11 Владеет приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов
	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории в письменной и устной форме
	ПК-2.2 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных
	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
ПК-6 Способен понимать и применять методологии проектирования	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
	ПК-6.1 Владеет современными технологиями разработки проектной документации
	ПК-6.2 Применяет необходимые компьютерные пакеты для выполнения проектной работы
	ПК-6.3 Проводит необходимые предварительные расчеты для реализации проектной работы
	ПК-6.4 Подготавливает необходимые условия для проведения опытных работ по биоинженерному продукту
	ПК-6.5 Предусматривает возможность усовершенствования разрабатываемого продукта и проводит улучшения по результатам опытных испытаний

	<p>ПК-6.6 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применит современные методы исследований, определяет актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводит анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области</p>
ПК-7 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	<p>ПК-7.4 Способен выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения соответствующие методы</p> <p>ПК-7.3 Умеет применять современные методы исследований биоинженерии и биоинформатики для выполнения поставленных задач</p> <p>ПК-7.2 Способен проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области</p> <p>ПК- 7.1 Умеет определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования</p>
ПК-8 Способен применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для проектных и производственных работ	<p>ПК-8.1 Имеет представление об основных типах программных пакетов для проведения проектных и конструкторско-технологических работ</p> <p>ПК-8.2 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации</p> <p>ПК-8.3 Способен создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике</p> <p>ПК-8.4 Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности</p> <p>ПК-8.5 Способен использовать сообразные проектной задаче программные продукты, умеет проводить базовую настройку данных продуктов под требования конкретного проекта</p> <p>ПК-8.6 Владеет навыками эффективной и безопасной работы в сетевой архитектуре уровня предприятия, умеет эффективно использовать системы распределённых вычислений для распараллеливания вычислительных операций</p> <p>ПК-8.7 Умеет использовать современные системы хранения данных и контроля версий, в том числе используемые прикладными пакетами облачные технологии хранения данных в рамках сети предприятия</p>

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов научно-исследовательских работ;
- иметь представление об экономической составляющей научных исследований.

уметь:

- самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении исследований (в соответствии с профилем подготовки);
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики для решения практических задач;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение научно-исследовательской задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оценивать планируемый результат, оценивать затрачиваемые ресурсы;
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей;
- навыками оценивания соотношения планируемого результата и затрачиваемых ресурсов;
- навыками применения качественных и количественных методов исследования, методами корректной оценки погрешностей при применении численных методов.

4. Содержание практики

4.1. Основные этапы практики

№	Содержание этапа практики	Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа
7 семестр		
1	Постановка задачи	140
2	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	155
3	Подготовительный этап проведения научного исследования	200
Всего часов за 7 семестр		495
8 семестр		
4	Аналитический этап	250
5	Заключительный этап	260
6	Проведение научного исследования	300
Всего часов за 8 семестр		810
Всего часов		1 305

4.2. Содержание работы

Семестр: 7 (Осенний)

1. Постановка задачи

Проведение инструктажа по технике безопасности, ознакомление обучающихся с правилами внутреннего распорядка. Постановка научно-исследовательской задачи, составление плана практики, разработка программы исследования.

2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования

Изучение научной, периодической (в том числе иностранной) литературы по теме исследования. Выбор и обоснование принятого направления исследования. Составление аналитического обзора. Формулировка целей и задач исследования. Планирование экспериментальных исследований.

3. Подготовительный этап проведения научного исследования

Подбор необходимых материалов для выполнения ВКР. Проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой.

Семестр: 8 (Весенний)

4. Аналитический этап

Анализ полученных исследовательских результатов. Выводы и рекомендации по результатам исследования. Систематизация статистического и аналитического материала для написания отчета по НИР.

5. Заключительный этап

Оформление результатов исследования (представление проекта ВКР научному руководителю). Подготовка тезисов доклада на конференции или подготовка материалов НИР к публикации в научной периодике. Подготовка отчета по практике по полученным результатам, выступление на научном семинаре/заседании кафедры.

6. Проведение научного исследования

Подготовка и проведение экспериментального и/или теоретического научного исследования в рамках поставленной задачи, обработка данных.

4.3. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляет назначенный научный руководитель обучающегося, в обязанности которого входит:

- научное и учебно-методическое руководство НИР;
- разработка индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемые в период практики;
- оказание помощи обучающимся в разработке плана проведения НИР;
- проведение консультаций (научно-исследовательского семинара, лекций) по проведению НИР;
- контроль за выполнением плана НИР;
- проверка отчетной документации о выполнении НИР.

Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР проводится на кафедре, осуществляющей подготовку обучающихся, а также в рамках научного семинара кафедры и организаций, с которыми ведется сотрудничество и на базе которых могут быть проведены исследования.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в виде отчета и представлены для рассмотрения и утверждения научному руководителю. К отчету прилагается (при наличии) список статей и тезисов докладов обучающегося, опубликованных по теме исследования, а также список докладов и выступлений обучающегося на научных конференциях и семинарах. Списки опубликованных работ и выступлений сопровождаются подтверждающими документами (оттиски статей, ксерокопии тезисов докладов, а также сертификаты об участии в конференциях или программа конференций).

По результатам выполнения НИР научный руководитель выставляет обучающемуся оценку.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для организации практики

Для проведения практики необходимы: рабочее место в учебном или научном подразделении, являющимся местом прохождения практики, рабочее место для самостоятельной работы, содержащее персональный компьютер, с доступом к сети Интернет и электронной образовательной среде МФТИ.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. Questel Orbit <https://www.orbit.com/> – объединяет около 100 баз данных, предназначенных специалистам в области патентоведения и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семьи по тематическому признаку.
2. Inspec Analytics – аналитический модуль базы данных Inspec <https://inspec-analytics-app.theiet.org/>. Inspec Analytics позволяет визуализировать результаты поиска, сравнивать полученные результаты на уровне учреждений, авторов, тематик по количеству публикаций.
3. Sage journals – более 100 журналов доступно в полнотекстовом режиме в области естественных наук, техники и медицины.
<https://journals.sagepub.com/action/doSearch?filterOption=allJournal&AllField=research&content=journalTitle&target=titleSearch&pageSize=100&startPage=0>
4. Taylor&Francis journals – более 2000 журналов по всем областям знаний. Журналы разделены по коллекциям в области STM наук (Science, Technology & Medicine) и HSS (Humanities & Social Sciences), а также по более узким, конкретным областям знаний,
<https://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=research&startPage=&target=titleSearch&content=title>
5. Wileyonlinelibrary – крупнейшая библиотека электронных ресурсов по различным направлениям. Журнальный фонд компании Wiley насчитывает более 4 миллионов статей из 1500 журналов, охватывает весь спектр естественных и медико-биологических наук, общественных и гуманитарных наук, включая многие передовые исследования в своих областях.
<https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?AllField=science+research&startPage=&PubType=journal>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение: MS OfficeMS, Windows XP.

9. Методические указания для обучающихся

Задание на практику определяется научным руководителем с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры или базового предприятия. Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении программы практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или базового предприятия, где она проводится. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Научно-исследовательская работа заканчивается написанием отчета.

Перед началом практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

Обучающиеся, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Задание на практику определяется научным руководителем с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры или базового предприятия. Исследовательская работа также может осуществляться в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы подразделения, грантов, договоров с организациями.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении программы практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или базового предприятия, где она проводится. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

При подготовке и оформлении ВКР следует руководствоваться Положением о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

Научно-исследовательская работа заканчивается написанием отчета в соответствии с формой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

по направлению:	Биотехнология
профиль подготовки:	Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий
курс:	4
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации:	
	7 (осенний) - Дифференцированный зачет
	8 (весенний) - Дифференцированный зачет
Разработчик:	З.А. Алямова, канд. экон. наук

1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
ОПК-6 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, проектировать элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-6.3 Владеет навыками проектирования новых технологических решений для поставленной научно-технической, биотехнологической задачи
	ОПК-6.2 Способен к оценке, анализу и интерпретации полученных в результате биотехнологических процессов данных
	ОПК-6.1 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.3 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов
	ПК-1.4 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования биотехнологических объектов и систем

ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.6 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим биотехнологическим оборудованием
	ПК-1.8 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента
	ПК-1.11 Владеет приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории в письменной и устной форме
	ПК-2.2 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины
	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов
	ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования
ПК-6 Способен понимать и применять методологии проектирования	ПК-6.1 Владеет современными технологиями разработки проектной документации
	ПК-6.2 Применяет необходимые компьютерные пакеты для выполнения проектной работы
	ПК-6.3 Проводит необходимые предварительные расчеты для реализации проектной работы
	ПК-6.4 Подготавливает необходимые условия для проведения опытных работ по биоинженерному продукту
	ПК-6.5 Предусматривает возможность усовершенствования разрабатываемого продукта и проводит улучшения по результатам опытных испытаний
	ПК-6.6 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применит современные методы исследований, определяет актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводит анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области
	ПК-7.4 Способен выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения соответствующие методы

ПК- / Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	ПК-7.3 Умеет применять современные методы исследований биоинженерии и биоинформатики для выполнения поставленных задач
	ПК-7.2 Способен проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области
	ПК- 7.1 Умеет определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования
ПК-8 Способен применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для проектных и производственных работ	ПК-8.1 Имеет представление об основных типах программных пакетов для проведения проектных и конструкторско-технологических работ
	ПК-8.2 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации
	ПК-8.3 Способен создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике
	ПК-8.4 Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности
	ПК-8.5 Способен использовать сообразные проектной задаче программные продукты, умеет проводить базовую настройку данных продуктов под требования конкретного проекта
	ПК-8.6 Владеет навыками эффективной и безопасной работы в сетевой архитектуре уровня предприятия, умеет эффективно использовать системы распределённых вычислений для распараллеливания вычислительных операций
	ПК-8.7 Умеет использовать современные системы хранения данных и контроля версий, в том числе используемые прикладными пакетами облачные технологии хранения данных в рамках сети предприятия

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен:

знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов научно-исследовательских работ;
- иметь представление об экономической составляющей научных исследований.

уметь:

- самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении исследований (в соответствии с профилем подготовки);
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики для решения практических задач;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение научно-исследовательской задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оценивать планируемый результат, оценивать затрачиваемые ресурсы;
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей;
- навыками оценивания соотношения планируемого результата и затрачиваемых ресурсов;
- навыками применения качественных и количественных методов исследования, методами корректной оценки погрешностей при применении численных методов.

3. Ответность обучающихся по практике

Текущий контроль по преддипломной практике проводится в ходе консультаций с научным руководителем.

Проведение промежуточной аттестации по практике осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Оценка за практику выставляется обучающемуся научным руководителем по результатам защиты его работы. Защита НИР проводится в форме научного семинара кафедры (студент делает доклад о полученных результатах, отвечает на вопросы). При оценивании НИР учитывается:

- выполнение плана НИР;
- представление результатов НИР;
- отчет о НИР установленной формы.

Оценка «отлично» (8–10 баллов) выставляется студенту, если он в полном объеме правильно выполнил задание на практику, и в установленные сроки представил руководителю практики оформленный в соответствии с требованиями отчет о прохождении практики; изложил в отчете в полном объеме вопросы по всем разделам практики, ответил на все вопросы при проведении защиты НИР.

Оценка «хорошо» (5–7 баллов) выставляется студенту, если он своевременно в установленные сроки представил руководителю практики отчет о прохождении практики, но получил незначительные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчета, ответил на вопросы при защите НИР, допустив незначительные неточности.

Оценка «удовлетворительно» (3–4 балла) выставляется студенту, если он своевременно в установленные сроки представил руководителю практики отчет о прохождении практики, но получил существенные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчета, ответил не на все вопросы при защите НИР.

Оценка «неудовлетворительно» (1–2 балла) выставляется студенту, не выполнившему программу практики – выполнившему лишь незначительную часть задания на практику, либо не представившему в установленные сроки отчет о прохождении практики, либо не явившемуся на защиту НИР.