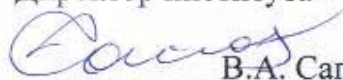


Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



В.А. Сапожников

« 8 » апреля 2021 г.

Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии

Программа учебной практики

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

06.03.01.30 Биология

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Красноярск 2021

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

1.1. Вид практики – учебная.

1.2. Тип практики – ознакомительная практика: учебная выездная (полевая) практика по ботанике, зоологии, экологии.

1.3. Способы проведения

Способ проведения ознакомительной практики по направлению подготовки 06.03.01 Биология: стационарная и выездная – с выездом на объект исследования.

1.4. Формы проведения

Ознакомительная практика обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология проводится дискретно во 2 семестре (в течение 7 и 1/3 недели) и 4 семестре (в течение 4 и 2/3 недели), согласно графику учебного процесса.

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

В результате прохождения ознакомительной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. УК-3.2. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата. УК-3.3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач. ОПК-1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования. ОПК-1.2. Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания.

	ОПК-1.3. Владеет опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания. ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты. ОПК-8.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики. ОПК-8.2. Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы. ОПК-8.3. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-2. Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии. ПК-2.1. Знает теоретические основы биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии. ПК-2.2. Умеет планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики. ПК-2.3. Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии; ПК-4. Способен планировать и выполнять мониторинговые работы в наземных и водных экосистемах, оценку биоразнообразия и контроль антропогенного воздействия на экосистемы, в том числе с применением природоохранных биотехнологий.

	ПК-4.1. Умеет осуществлять работы по полевому сбору биологического материала и по оценке биоразнообразия для целей мониторинга среды обитания водных и наземных биологических ресурсов. ПК-4.2. Владеет методами камеральной обработки биологического материала и проведения оценки полученных результатов с использованием современных методов анализа и оборудования; оценки риска и осуществления мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий. ПК-4.3. Способен осуществлять экологический мониторинг и оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий.
--	--

3. Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

В структуре ОП бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология ознакомительная практика находится в блоке Б.2 – «Практики». Практика базируется на основе изучения дисциплин обязательной части (Б.1.О.) «Науки о биологическом многообразии: ботаника», «Науки о биологическом многообразии: зоология», «Общая биология», «Науки о Земле». Данная практика является один из этапов изучения многообразия животных, растений, типов почв.

Тип задач профессиональной деятельности – научно- исследовательский.

Ознакомительная практика является начальным этапом профессионального обучения. Она позволяет выявить командную работу и лидерство; дает теоретические и практические основы профессиональной деятельности; на основе ее в настоящее время и в дальнейшем возможно проведение научных исследований по актуальным проблемам биологических наук с применением современных методов, технологий и оборудования; использование информационных ресурсов для анализа и представления результатов научной деятельности.

Знание ботанических и зоологических объектов, их связи в различных типах сообществ, приспособлений к условиям обитания позволит в дальнейшем более эффективно осваивать такие предметы, как экологию, биогеографию, физиологию, эволюционное учение и другие разделы биологии, проводить научно-исследовательскую работу. А также:

- изучить разнообразие флоры и фауны Красноярского края;
- ознакомиться с видами, имеющими значение для лесного, сельского и охотничьего хозяйства, медицины и ветеринарии;
- познать разнообразие типов морфологического строения растений и животных, их адаптации и экологические связи с условиями обитания;
- знать методы геоботанического описания растительных сообществ;
- уметь описывать растительность залежных и других земель;
- уметь определять типы почв;
- ознакомиться с особенностями поведения животных, населяющих различные местообитания;
- изучить характеристики популяций и сообществ;

- овладеть навыками полевых исследований;
- ознакомиться с основными приемами камеральной обработки материала и правилами документирования результатов наблюдений и учетов, ведением полевых дневников и отчетов по практике.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 18 з.е.

Продолжительность: 12 недель, 648 акад. часов

В т. ч. 2 семестр: 7 ¹/₃ недели, 396 акад. часов;

4 семестр: 4 ²/₃ недели, 252 акад. часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Практические занятия	Формы контроля
1	Раздел 1. Учебная практика по ботанике	7,5 (270)	
2	1.1. Морфология и систематика растений	4,5 (162)	Зачет во 2 семестре
3	1.2. Исследование флоры и растительности	3 (108)	Зачет в 4 семестре
4	Раздел 2. Учебная практика по зоологии	7,5 (270)	
5	2.1. Зоология беспозвоночных	4,5 (162)	Зачет во 2 семестре
6	2.2. Зоология позвоночных	3 (108)	Зачет в 4 семестре
7	Раздел 3. Учебная практика по экологии	3 (108)	
8	3.1. Организм и среда (экология организмов)	2 (72)	Зачет во 2 семестре
9	3.2. Экология популяций и сообществ	1 (36)	Зачет в 4 семестре

5. Формы отчётности по практике

Для контроля усвоения программы практики по **разделу 1.1 «Морфология и систематика растений»** (2 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен предоставить:

1. Полное морфологическое описание 2 видов растений;
2. Гербарные коллекции (100 листов систематического гербария, в том числе 8 листов смонтированного гербария; морфологический гербарий- 5 листов)
3. Дневник практики

Для контроля усвоения программы практики по **разделу 1.2 «Исследование флоры и растительности»** (4 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен предоставить:

1. Гербарные коллекции (систематический гербарий -100-150 листов).
2. Геоботанические описания.
3. Карты древостоя пробных площадей.
4. Дневник практики

Для контроля усвоения программы практики по **разделу 2.1 «Зоология беспозвоночных»** (2 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен предоставить:

1. Дневник практики
2. Коллекции собранного материала
3. Презентацию проведенного самостоятельного исследования

По результатам исследований проводится итоговое собеседование.

Для контроля усвоения программы практики по **разделу 2.2 «Зоология позвоночных»** (4 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен знать и предоставить:

1. Видовой состав территории проведения практики.
2. Особенности биологии животных (питание, размножение, распространение, поведение).
3. Методы сбора и обработки материала, изготовление влажных препаратов и тушек животных.
4. Дневник практики

Для контроля усвоения программы практики по **разделу 3.1 «Организм и среда (экология организма)»** (2 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен предоставить:

1. Оформленные таблицы, включающие растения и животных различных местообитаний: лесных, засушливых, переувлажненных, антропогенных и др.
2. Дневник по практике, включающий описания обследованных местообитаний и сообществ, иллюстрации морфологических особенностей характерных для них растений и животных.

По результатам исследований проводится собеседование, включающее проверку знания теоретического материала, выделение особенностей строения организмов под влиянием факторов среды на примере представленной коллекции растений и животных, характеристику видового состава изученных сообществ.

Для контроля усвоения программы летней полевой практики по **разделу 3.2 «Экология популяций и сообществ»** (4 семестр) учебным планом предусмотрен зачет. При сдаче зачета студент должен предоставить:

1. Геоботанический и флористический анализ растительных сообществ в месте проведения практики.
2. Характеристика экотопов, где происходил сбор и изучение материала по практикам.
3. Дневник практики.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

На основании выполненных работ и сданных материалов (коллекции растений и животных, дневники практики, таблицы наблюдений и т.д.) студенты получают зачет.

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в семестре.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Ботаника с основами экологии растений. Учебная практика : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: И. Е. Ямских, И. П. Филиппова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 124 с.
2. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике : учебное пособие / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С.

- П. Шулепина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 171 с.
3. Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск: Амальгама, 2015
4. Степанов, Николай Витальевич. Ботаника: систематика высших споровых растений : учебное пособие / Н. В. Степанов ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 203 с.
5. Степанов, Николай Витальевич. Сосудистые растения Приенисейских Саян : монография / Н. В. Степанов ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2016. – 250 с.
6. Красноборов И. М., Артемов И. А. Определитель растений Республики Алтай. - Новосибирск: СО РАН, 2012
7. Чупров С. М. Атлас земноводных и пресмыкающихся Красноярского края. - Красноярск: СФУ, 2013.
8. Андреева И. В. Определитель полезных видов насекомых отряда жесткокрылых. - Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2013
9. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных : лабораторный практикум / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С. П. Шулепина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2016. - 154 с.

Дополнительная литература

1. Степанов Н. В., Ямских И. Е., Филиппова И. П., Крючкова О. Е., Борисова Е. В., Дмитриенко В. К. Растения, грибы и насекомые черневого пояса Западного Саяна: атлас. - Красноярск: СФУ, 2011.
2. Малышев Л. И., Пешкова Г. А., Ломоносова М. Н. Флора Сибири: Том 2: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1990
3. Пешкова Г. А., Малышев Л. И., Тимохина С. А., Бубнова С. В. Флора Сибири: Том 3. Сурегасеae: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1990
4. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Флора Сибири: Том 6: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1993
5. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Флора Сибири: Том 7: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1994
6. Пешкова Г. А. Флора Сибири: Том 10: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1996
7. Положий А. В., Малышев Л. И. Флора Сибири: Т 9: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1994
8. Шауло Д. Н., Красноборов И. М., Кашина Л. И. Флора Сибири. Lysorodiaceae - Hydrocharitaceae: справочное издание. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1988
9. Положий А. В., Малышев Л. И., Выдрина С. Н., Курбатский В. И. Флора Сибири. Rosaceae: справочное издание. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1988
10. Красноборов И. М., Кашина Л. И. Определитель растений юга Красноярского края: справочное издание. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1979
11. Тыщенко В. П., Стрелков А. А. Определитель пауков Европейской части СССР: справочное издание. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1971

12. Кутикова Л. А., Старобогатов Я. И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос): справочное издание. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1977
13. Дмитриенко В. К., Яновский В. М. Определитель жесткокрылых насекомых лесов Красноярского края: учебное пособие. - Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1993
14. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР: учебное пособие для биологических специальностей педагогических институтов. - Москва: Просвещение, 1976
15. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам: пособие для учителя. - Москва: Просвещение, 1976
16. Дмитриенко В. К., Яновский В. М. Перепончатокрылые насекомые лесов Красноярского края: учебное пособие. - Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1994
17. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам: пособие для учителей. - Москва: Просвещение, 1972
18. Медведев Г. С., Скарлато О. А., Тобиас В. И. Определитель насекомых европейской части СССР: Том 3. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1986
19. Винокуров Н. Н., Канюкова Е. В. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири: монография. - Барнаул: Наука. Сибирское отделение [СО], 1995
20. Лер П. А., Лелей А. С., Кононенко В. С., Криволуцкая Г. О., Купянская А. Н., Лелей А. С., Курзенко Н. В., Немков П. Г. Определитель насекомых Дальнего Востока России: Т. 4. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые: в 6 томах. - Санкт-Петербург: Наука, 1995
21. Красноборов И. М., Ломоносова М. Н., Тупицына Н. Н. Флора Сибири: Том 13: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1997
22. Малышев Л. И., Доронькин В. М., Ковтонюк Н. К., Зуев В. В. Флора Сибири: Том 11: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1997
23. Положий А. В., Выдрина С. Н., Курбатский В. И., Пешкова Г. А. Флора Сибири: Т.12. Solanaceae - Lobeliaceae: в 14 томах. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1996
24. Цалолихин С. Я., Богатов В. В., Цалолихин С. Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Том 6. Моллюски. Полихеты. Немертины. - Санкт-Петербург: Наука. Санкт-Петербургское отделение, 2004
25. Душенков В. М., Макаров К. В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учебное пособие для пед. Вузов. - Москва, 2000
26. Чернышев В. Б. Экология насекомых: учебник для вузов по направлению "Биология" специальностям "Энтомология" и "Экология". - Москва: Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 1996
27. Гиляров М. С. Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области: сборник научных трудов. - Москва: Наука, 1983
28. Ажеганова Н. С. Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР: монография. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1968
29. Лер П. А., Лелей А. С., Коновалова З. А., Кононенко В. С., Криволуцкая Г. О., Лер П. А., Криволуцкая Г. О., Егоров А. Б., Лафер Г. Ш., Азарова Н. А. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР: Т. 3. Жесткокрылые или жуки: в 6 томах. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1989

30. Ломоносова М. Н., Шауло Д. Н., Вибе Е. И., Жирова О. С., Красноборов И. М., Красноборов И. М. Определитель растений Новосибирской области: монография. - Барнаул: Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000
31. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны: справочное издание. - Ленинград: Государственное учебно- педагогическое издательство Учпедгиз] Министерства просвещения РСФСР. Ленинградское отделение, 1951
32. Савойская Г. И., Митяев И. Д. Кокциnellиды (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства): монография. - Алматы: Наука Казахской ССР, 1983
33. Савойская Г. И. Личинки кокциnellид (Coleoptera, Coccinellidae) фауны СССР: монография. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение [ЛО], 1983
34. Кузнецов В. Н. Жуки-кокциnellиды (coleoptera, coccinellidae) Дальнего Востока России: Часть 1. - Владивосток: Дальнаука, 1993
35. Кузнецов В. Н. Жуки-кокциnellиды (coleoptera, coccinellidae) Дальнего Востока России: Часть 2. - Владивосток: Дальнаука, 1993
36. Яновский В. М., Дмитриенко В. К. Экология насекомых: учебное пособие. - Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2004
37. Жильцова Л. А., Канюкова Е. В., Ключе Н. Ю., Козлов М. А., Нарчук Э. П., Туманов Д. В., Цалолихин С. Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Том 3. Паукообразные. Низшие насекомые. - Санкт-Петербург: Зоологический ин-т РАН, 1997
38. Андреева Р. В., Бродская Н. К., Глухова В. М., Гричанов И. Я., Нарчук Э. П., Туманов Д. В. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Том 4. Высшие насекомые. Двукрылые. - Санкт-Петербург: Зоологический ин-т РАН, 1999
39. Шауло Д. Н. Определитель растений Республики Тывы. - Новосибирск: Сибирское отделение [СО] РАН, 2007.
40. Савченко А. П., Баранов А. А., Заделенов В. А., Колпащиков Л. А., Савченко А. П., Ваганов Е. А. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных: научное издание. - Красноярск, 2012
41. Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. Определитель и каталог жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Кавказа и юга европейской части России. - Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011
42. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России: Т. 3. Покрывосеменные (двудольные : раздельнолепестные). - Москва-Москва: Товарищество научных изданий КМК, Институт технологических исследований, 2004
43. Малышев Л. И., Пешкова Г. А., Власова Н. В., Доронькин В. М., Золотухин Н. И. Флора Сибири. Agaseae - Orchidaceae: справочное издание. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1987
44. Яновский В. М. Определитель вредителей тополей в Южной Сибири по повреждениям: учебное пособие. - Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2003.
45. Ямских И. Е. Ботаника с основами экологии растений: учебное пособие для биологических и экологических специальностей. - Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2005.
46. Дмитриенко В. К., Скопцова Г. Н., Борисова Е. В. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2002

Электронные ресурсы

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) предоставляет доступ к фонду удаленных электронных информационных ресурсов, крупнейших российских и зарубежных производителей, формируемый по отраслям знаний, соответствующих специальностям университета. В составе фонда: электронные полнотекстовые версии научных журналов, газет и книг, материалов конференций, патентная, библиографическая и наукометрическая информация. Доступ к ресурсам получен по бесплатной подписке (через гранты, программы, консорциумы и др.), на платной основе, в тестовом доступе. Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга» [Режим доступа <http://ecograde.bio.msu.ru/index.html>]

Специализированный научный поисковый сервер *Google*. Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов <http://scholar.google.com>

Ресурс *Science Direct*. Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах. <http://www.sciencedirect.com/>

Специализированный научный поисковый сервер *SCIRUS*. Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн ресурсов, в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т.д. <http://www.scirus.com/>

Ресурс Издательства *Springer*. БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: *Experimental Brain Research*; *Neuroscience and Behavioral Physiology*; *Neurophysiology Review*; *Neurochemical Research*; *Neurochemical Journal*; *Psychological research*; *Psychopharmacology*; *Behavior*; *Journal of Nonverbal Behavior* и др. <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>

Ресурс *Elsevier*. Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: *Brain Research*, *Brain Research Bulletin*, *Neuroscience*, *Neuroscience Research*, *Neuroscience Letters*, *Neuroimaging*, *Journal of Neuroscience Methods*, *Brain and Cognition*, *Neuropsychologia*, *Behavioral Brain Research*, *Physiology & Behavior* и др. <http://top25.sciencedirect.com>; <http://www.elsevier.ru>

Ресурс издательства *Oxford University Press*. Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам <http://www.oxfordjournals.org>

Ресурс журнала *Science*. Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года <http://www.sciencemag.org/>

Библиотечный сервис *A-to-Z*. С помощью нового библиотечного сервиса *A-to-Z* электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно <http://atoz.ebsco.com/>

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

Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

При выполнении различных видов работ на ознакомительной практике студенты используют современные научно-исследовательские и научно-производственные технологии, позволяющие сформировать соответствующие компетенции для дальнейшей профессиональной деятельности.

В ходе практики студентам, при необходимости, предоставляется доступ к автоматизированным рабочим местам (стационарным компьютерам или ноутбукам), оснащенным базовым пакетом офисных программ и доступом в интернет. Дополнительное программное обеспечение определяется профессиональными задачами и индивидуальным планом работ конкретного магистра.

Студентам предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ по электронным базам:

- Государственный архив Красноярского края (ГАКК) (журналы постоянного доступа). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://красноярские-архивы.pdf>
<http://bik.sfu-kras.ru/nb/gosudarstvennyy-arhiv-krasnoyarskogo-kрая>.
- ИАС «Статистика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ias-stat.ru>
и <http://bik.sfu-kras.ru/nb/ias-statistika>.
- Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>; <http://bik.sfu-kras.ru/nb/ibooksru>.
- Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.znaniy.com>.
- Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- Scopus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scopus.com>
<http://bik.sfu-kras.ru/nb/scopus>.
- Web of Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isiknowledge.com>.

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

Для проведения полевой практики необходимо помещение для проведения практических занятий, оборудованное следующими приборами: интерактивной доской, биноклями, микроскопами, компьютерами, фото- и видеоаппаратурой.

Реактивы: спирт 70%, формальдегид 4%, эфир диэтиловый.

Оборудование для практики:

гербарные сетки, гербарные папки, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы, пипетки;

сачки для сбора водных и наземных беспозвоночных животных, скребки, эксгаустеры, кюветы, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы, пипетки, емкости для сбора животных (ведра, морилки, пакеты), драги, дночерпатели, аквариумы;

вата, бумага для изготовления матрасиков, энтомологические булавки, коробки;

плавсредства (резиновые лодки с подвесными лодочными моторами малой мощности), спасательная экипировка для обеспечения техники безопасности при работе на открытой воде;

мелкоячеистый (5-6 мм) бредень, гидробиологические сачки, ловушки-подъемщики, ловушки типа «вентерь» в крючковой снасти, банки для отлова пресмыкающихся и мелких млекопитающих, аквариумы, емкости для сбора и хранения фиксированных животных (ведра, банки, пакеты), бинокли;

энтомологическое оборудование (сачок, полог, морилки, энтомологические булавки), оборудование для изготовления гербария (гербарные папки и сетки), ихтиологическое оборудование (сети, сачки), измерительные приборы (штангенциркуль, металлическая линейка).

Место проведения практики: спортивно-оздоровительный лагерь «Политехник», Красноярское водохранилище, залив У-Бей, Балахтинский район Красноярского края, (база практик ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **06.03.01 Биология**.

Разработчики:

Профессор кафедры водных и наземных экосистем, д.б.н.



Иванова Е.А.

Доцент кафедры водных и наземных экосистем к.б.н.



Чупров С.М.

Доцент кафедры водных и наземных экосистем к.б.н.



Филиппова И.П.

Программа принята на заседании ученого совета Института фундаментальной биологии и биотехнологии «8» апреля 2021 года, протокол № 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

 В.А. Сапожников

« 8 » апреля 2021 г.
Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии

Программа учебной практики

**Б2.О.02(У) Научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки/специализация:
06.03.01.30 Биология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Красноярск 2021

1. Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная практика.

1.2. Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

1.3 Способы проведения:

– стационарная – в научно-исследовательских структурах, на кафедрах и в лабораториях вузов, организациях, предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;

– выездная – с выездом в научно-исследовательские структуры и лаборатории организаций-партнеров, ВУЗов-партнеров, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;

– выездная полевая – с выездом на объект исследования.

1.4 Формы проведения – дискретно.

Научно-исследовательская работа (далее – НИР) (получение первичных навыков НИР) обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология проводится дискретно в 4 семестре в течение 2 недель, согласно графику учебного процесса.

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты: ОПК-8.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики; ОПК-8.2. Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы; ОПК-8.3. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической

	информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии: ПК-1.1. Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биологии; ПК-1.2. Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-1.3. Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биологии. ПК-2. Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии ПК-2.1. Знает теоретические основы биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-2.2. Умеет планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики; ПК-2.3. Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии
--	--

3. Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский.

Учебная практика в форме НИР (получение первичных навыков НИР) знакомит студентов со спецификой организации и проведения научных исследований в учебно-научных лабораториях ИФБиТ. В рамках данной практики студенты получают представление о научных направлениях, реализуемых на кафедрах ИФБиТ, знакомятся с научными руководителями и получают необходимые консультации, которые позволят студенту выбрать направление НИР и тему выпускной квалификационной работы (ВКР). Для прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы знания в области ботаники, зоологии, физики, химии, биоорганической химии и цитологии в объеме образовательной программы бакалавриата по направлению "Биология", а также базовые навыки лабораторного анализа для работы в биологических лабораториях.

В результате прохождения данной практики у обучающихся формируются знания, практические умения и навыки, необходимые для прохождения последующих видов практик (практика по профилю профессиональной деятельности, преддипломная практика):

Знать:

- правила работы в лабораториях биолого-химического профиля; соблюдать технику безопасности и правила эксплуатации исследовательского оборудования;

- методы исследования и способы решения исследовательских задач, в т.ч. в природных или лабораторных условиях;
- Уметь:
- проводить поиск научной литературы по разрабатываемой теме НИР;
- применять полученные теоретические знания и практические навыки для проведения исследований;
- обобщать и представлять результаты, полученные в процессе решения исследовательских задач

Успешное прохождение практики станет основой для изучения профильных дисциплин профессиональных траекторий и проведения научных исследований по теме ВКР.

Учебная практика – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков НИР) – реализуется в 4 семестре.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2 недели – 108 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительный этап	Знакомство с научно-исследовательскими лабораториями и научными направлениями, реализуемыми на кафедрах и в лабораториях Института фундаментальной биологии и биотехнологии СФУ. Выбор направления НИР и научного руководителя, согласование темы НИР (12 часов) Составление программы прохождения НИР (6 часов)	Собеседование с научным руководителем
2	Экспериментальный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа) Знакомство с исследовательским оборудованием и методами лабораторного или полевого исследования (18 часов)	Собеседование с научным руководителем
3	Аналитический этап	Сбор и анализ литературных источников по теме НИР (54 часа). Подведение итогов практики (4 часа)	Собеседование с научным руководителем
4	Подготовка отчета о практике	Оформление отчета о практике (12 часов)	Контроль научного руководителя

5. Формы отчётности по практике

Студент заполняет "Дневник практики обучающегося" в части данной практики. Основной формой отчетности по итогам практики является письменный отчет.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

По итогам практики обучающийся предоставляет на кафедру отчет о практике в форме эссе, завизированный научным руководителем.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Время проведения промежуточной аттестации – после окончания практики.

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в семестре.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Образовательный контент, необходимый для научно-исследовательской работы (получения первичных навыков научно-исследовательской работы), определяется тематикой НИР.

Учебная литература, необходимая для проведения практики:

1. Культивирование микроорганизмов в ферментере BioFlo 115 (7,5л) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму [для бакалавров напр. 06.03.01 «Биология», профиля «Бионженерия и биотехнология» (06.03.01.11), а также магистров напр. 06.04.01 «Биология» программы «Микробиология и биотехнология» (06.04.01.01)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: С. В. Барановский, А. В. Демиденко, Е. Г. Киселев. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 1,97 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 42 с. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-054145781.pdf>
2. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Волова, Н. В. Зобова [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 12 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_tech/b28/i-282786.pdf
3. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов по направлению "Химическая технология" / под ред. М. И. Штильман. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 328 с.
4. Автоматизация биофизических лабораторных исследований. Изучение метода аудиометрии и электропроводности биологических объектов с использованием Е-инструментария: учебное пособие / А.Г. Суковатый, И.Е. Суковатая, В.А. Комаров [и др.] – Красноярск: Центр информации, 2011. – 96 с.
5. Физика и химия биолуминесценции : учебное пособие / В. С. Бондарь [и др.] ; ред. И. И. Гительзон ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии, Рос.

- акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2015. - 265 с.
6. Основы научных исследований /под ред. И.Н. Кравченко – Москва: изд. Лань, 2015. – 304 с.
 7. Методология научного исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва: URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. - 270 с.
 8. Ботаника с основами экологии растений. Учебная практика : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: И. Е. Ямских, И. П. Филиппова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 124 с.
 9. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике : учебное пособие / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С. П. Шулелина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 171 с.
 10. Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск: Амальгама, 2015
 11. Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. Молекулярная биология и геномная инженерия: практикум / сост. : – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2018, объем 60 с. / 40 с.
 12. Энзимология: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Н.М. Титова, Т.Н. Субботина. – Красноярск : ООО РПБ «Амальгама», 2017. – 92 с.
 13. Koj, A. Metabolic studies of acute-phase proteins. Pathophysiology of plasma protein metabolism. – 2014. – P. 221-248.
 14. Rhoades, R.A. Medical Physiology: principles for clinical medicine : manual / R. A. Rhoades, D. J. Bell // – 4th ed. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2013. – 612 p.
 15. Вельков, В. В. Прокальцитонин и С-реактивный белок в лабораторной диагностике воспалительных процессов / В. В. Вельков // Лаборатория. Журнал для врачей. - Москва: ООО "Лабдиаг", 2012. - № 3. - С. 14-19.
 16. Ганковская, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учеб. / Л. В. Ганковская, Л. В. Ковальчук, Р. Я. Мешкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 640 с.
 17. Гематология [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. О.А. Рукавицына – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433270.html>.
 18. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.В. Фадеев. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 432 с.
 19. Жебентяев, А.И. Электрохимические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Витебск, 2015. – 106 с.
 20. Лабораторный практикум по дисциплине "Гематология" (Лабораторные работы № 1-3. Состав периферической крови человека. Система гемостаза. Факторы свертывания крови, методы их изучения). <https://vunivere.ru/work40306>.
 21. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике : в 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / [В. В. Алексеев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422748.html>.

22. Мороз, В. В. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях / В. В. Мороз, А. М. Голубев [и др.]. // Общая реаниматология. – 2012. – № 8. – С. 52–60.
23. Физиология и патология гемостаза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.И. Стуклова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – (Серия "Библиотека врача-специалиста"). <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436257.html>.
24. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» [текст]/разраб.: Т. В. Сильченко, В. К. Младенцева, Л. В. Белошапко. – Красноярск : СФУ, 2014. – 57 с.

Электронные ресурсы:

На сайте библиотеки СФУ все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru/>), и к единой Виртуальной справочной службе on-line.

Электронно-библиотечная система предоставляет доступ к фонду удаленных электронных информационных ресурсов, крупнейших российских и зарубежных производителей, формируемый по отраслям знаний, соответствующих специальностям университета. В составе фонда: электронные полнотекстовые версии научных журналов, газет и книг, материалов конференций, патентная, библиографическая и наукометрическая информация. Доступ к ресурсам получен по бесплатной подписке (через гранты, программы, консорциумы и др.), на платной основе, в тестовом доступе.

Для работы с публикациями различного формата используются поисковые системы.

Поисковая система Search NCBI databases (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/gquery>). Она обеспечивает одновременный доступ как к нуклеотидным и белковым последовательностям (GenBank, EMBL, DDBJ, PIR-International, PRF, Swiss-Prot и PDB, GenPept, RPF), 3-мерным структурам и популяционным данным, так и к библиографическим БД (PubMed, PubMed Central и т. д.).

Поисковая система Google Scholar (<https://scholar.google.ru/>) по текстам научных публикаций; включает данные из большинства рецензируемых онлайн журналов крупнейших научных издательств Европы и Америки.

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>), предоставляющая доступ к полным текстам статей в российских и иностранных журналах (более 32 000 наименований журналов, из них более 6800 журналов с полными текстами) и БД (в том числе *Science Citation Index*).

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении практики используются компьютеры с установленной операционной системой Windows, программным обеспечением Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Adobe Acrobat Reader, антивирусной программой ESET NOD32 Antivirus Business Edition.

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

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии располагает материально-технической базой, необходимой для проведения практики. Обучающиеся имеют доступ к современному научному оборудованию лабораторий, созданных при поддержке грантов Правительства РФ в рамках постановления № 220 от 9 апреля 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»:

- лаборатория «Инновационных препаратов и материалов», создана под руководством Сабу Томаса, профессора Университета Махатмы Ганди;
- лаборатория «Биолюминесцентные биотехнологии», создана под руководством лауреата Нобелевской премии, профессора Осаму Шимомура;
- лаборатория «Биотехнологии новых биоматериалов», создана под руководством Энтони Дж. Сински, профессора Массачусетского технологического института.

Места проведения практики: ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет; Академические институты СО РАН (Институт биофизики СО РАН, Институт медицинских проблем Севера СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и др.); НИИ молекулярной медицины и патобиохимии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; ФГУ «Центр госсанэпиднадзора в Красноярском крае» (ЦГСЭН); «Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма» при Президиуме КНЦ СО РАН и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработчик:
профессор базовой кафедры
биотехнологии, д.б.н.

 С.В. Прудникова

Программа принята на заседании ученого совета Института фундаментальной биологии и биотехнологии

« 8 » апреля 2021 года, протокол № 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Сапожников

«8» апреля 2021 г.
Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии

Программа производственной практики
Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

06.03.01.30 Биология

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Красноярск 2021

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

1.1. Вид практики - производственная.

1.2. Тип практики – научно-исследовательская работа (НИР).

Целью НИР является:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- закрепление у обучающегося навыков исследования и экспериментирования;
- закрепление у обучающегося практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы на современном оборудовании для биологии, биотехнологии, медицины и других отраслей;
- освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

1.3. Способы проведения

Способы проведения НИР обучаемых по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ:

- стационарная – в научно-исследовательских структурах, на кафедрах и в лабораториях вузов, организациях, предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;
- выездная – с выездом в научно-исследовательские структуры и лаборатории организаций-партнеров, ВУЗов-партнеров, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом.

1.4. Формы проведения

НИР обучаемых по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ проводится дискретно и зависит от выбранной темы исследования и указаний руководителя практики.

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

В результате прохождения научно-исследовательской работы выпускник должен подтвердить следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений: УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы
--------------------------------	--

	УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии: ПК-1.1. Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биологии; ПК-1.2. Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-1.3. Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биологии. ПК-2. Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии ПК-2.1. Знает теоретические основы биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-2.2. Умеет планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики; ПК-2.3. Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии ПК-3. Способен выполнять работы по осуществлению процессов получения биотехнологической и биомедицинской продукции: ПК-3.1. Умеет проводить испытания образцов целевых продуктов биотехнологического и биомедицинского производства, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Умеет осуществлять биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных ПК-3.3. Владеет методами контроля качества биотехнологического и биомедицинского производства ПК-4. Способен планировать и выполнять мониторинговые работы в наземных и водных экосистемах, оценку биоразнообразия и контроль антропогенного воздействия на экосистемы, в том числе с применением природоохранных биотехнологий: ПК-4.1. Умеет осуществлять работы по полевому сбору биологического материала и по оценке биоразнообразия для целей мониторинга среды

	обитания водных и наземных биологических ресурсов ПК-4.2. Владеет методами камеральной обработки биологического материала и проведения оценки полученных результатов с использованием современных методов анализа и оборудования; оценки риска и осуществления мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий ПК-4.3. Способен осуществлять экологический мониторинг и оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий
--	--

В результате прохождения НИР обучающийся должен приобрести и закрепить следующие практические навыки, умения:

- уметь осуществлять поиск и использовать патентные и литературные источники по разрабатываемой теме;
- знать методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- знать правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- применять методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Уметь выполнять:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными данными;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа является логическим продолжением профессионального обучения бакалавра, ориентирована на **научно-исследовательский** тип задач профессиональной деятельности выпускников в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ.

Научно-исследовательская работа в структуре ОП занимает ключевое место, поскольку именно она позволяет адресное применение полученных теоретических знаний и развитие творческой инициативы при выполнении оригинальных задач.

Проходя определённый этап НИР, студент должен применить тот объём теоретических знаний, который получен им к этому моменту. В то же время, он должен приобрести навыки практического характера, которые понадобятся ему в дальнейшем.

Обязательным требованием к «входным» знаниям студента является полное усвоение предшествующих теоретических курсов.

Устанавливается содержательно-методическая взаимосвязь НИР с предшествующими частями ОП.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объём НИР: 6 з.е.

Продолжительность: 4 недели, 216 акад. часов.

В т. ч.: 5 семестр: 1 неделя, 54 акад. часа;

6 семестр: 1 неделя, 54 акад. часа;

7 семестр: 1 неделя, 54 акад. часа;

8 семестр: 1 неделя, 54 акад. часа.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды учебной работы в рамках НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в 3Е)	Формы текущего контроля
1	НИР на 3-м курсе	Собрание, на котором производится распределение по местам НИР и производится первичный инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с индивидуальным заданием, по месту прохождения НИР. Проведение теоретических, расчетных или экспериментальных исследований по теме НИР. Обработка результатов. Согласование темы выпускной квалификационной работы. Оформление отчета по НИР. Защита отчета на кафедре (3 з.е.)	Зачет в 5 и 6 семестрах
2	НИР на 4-м курсе	Собрание, на котором производится распределение по местам НИР (в случае если студент высказал желание изменить место прохождения НИР) и производится инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с индивидуальным заданием, по месту прохождения НИР. Литературный поиск по тематике работы. Проведение теоретических, расчетных или экспериментальных исследований по теме НИР. Обработка результатов. Согласование темы выпускной квалификационной работы. Оформление отчета по НИР. Защита отчета на кафедре (3 з.е.)	Зачет в 7 и 8 семестрах

5. Формы отчётности по практике

По итогам научно-исследовательской работы обучающийся представляет отчет в форме устного доклада в виде презентации и отзыв научного руководителя.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Зачет выставляется по итогам научно-исследовательской работы в конце каждого семестра.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в семестре.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полностью и в установленные сроки выполнил практическую работу и представил отчет по практике;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил практическую работу и/или не представил отчет по практике.

На основании представленных отчетов оценивается способность студентов самостоятельно приобретать знания, в том числе с помощью информационных технологий, и проецировать полученные знания на реальные научные исследования, осуществляемые ими в рамках научно-исследовательской работы.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Основы научных исследований /под ред. И.Н. Кравченко – Москва: изд. Лань, 2015. – 304 с.
2. Методология научного исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва: URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. - 270 с.
3. Культивирование микроорганизмов в ферментере BioFlo 115 (7,5л) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму [для бакалавров напр. 06.03.01 «Биология», профиля «Бионженерия и биотехнология» (06.03.01.11), а также магистров напр. 06.04.01 «Биология» программы «Микробиология и биотехнология» (06.04.01.01)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: С. В. Барановский, А. В. Демиденко, Е. Г. Киселев. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 1,97 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 42 с. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-054145781.pdf>
4. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Волова, Н. В. Зобова [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 12 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_tech/b28/i-282786.pdf
5. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов по направлению "Химическая технология" / под ред. М. И. Штильман. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 328 с.
6. Автоматизация биофизических лабораторных исследований. Изучение метода аудиометрии и электропроводности биологических объектов с использованием Е-инструментария: учебное пособие / А.Г. Суковатый, И.Е. Суковатая, В.А. Комаров [и др.] – Красноярск: Центр информации, 2011. – 96 с.
7. Физика и химия биолюминесценции : учебное пособие / В. С. Бондарь [и др.] ; ред. И. И. Гительзон ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2015. - 265 с.
8. Ботаника с основами экологии растений. Учебная практика : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: И. Е. Ямских, И. П. Филиппова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 124 с.
9. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике : учебное пособие / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С. П. Шулепина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 171 с.
10. Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск: Амальгама, 2015
11. Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. Молекулярная биология и геномная инженерия: практикум / сост. : – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2018, объем 60 с. / 40 с.
12. Энзимология: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Н.М. Титова, Т.Н. Субботина. – Красноярск : ООО РПБ «Амальгама», 2017. – 92 с.

13. Koj, A. Metabolic studies of acute-phase proteins. Pathophysiology of plasma protein metabolism. – 2014. – P. 221-248.
14. Rhoades, R.A. Medical Physiology: principles for clinical medicine : manual / R. A. Rhoades, D. J. Bell // – 4th ed. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2013. – 612 p.
15. Вельков, В. В. Прокальцитонин и С-реактивный белок в лабораторной диагностике воспалительных процессов / В. В. Вельков // Лаборатория. Журнал для врачей. – Москва: ООО "Лабдиаг", 2012. – № 3. – С. 14-19.
16. Ганковская, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учеб. / Л. В. Ганковская, Л. В. Ковальчук, Р. Я. Мешкова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 640 с.
17. Гематология [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. О.А. Рукавицына – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433270.html>.
18. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.В. Фадеев. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 432 с.
19. Жебентяев, А.И. Электрохимические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Витебск, 2015. – 106 с.
20. Лабораторный практикум по дисциплине "Гематология" (Лабораторные работы № 1-3. Состав периферической крови человека. Система гемостаза. Факторы свертывания крови, методы их изучения). <https://vunivere.ru/work40306>.
21. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике : в 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / [В. В. Алексеев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422748.html>.
22. Мороз, В. В. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях / В. В. Мороз, А. М. Голубев [и др.]. // Общая реаниматология. – 2012. – № 8. – С. 52–60.
23. Панин, Л. Е. Основы многоуровневой мезомеханики наноструктурных переходов в мембранах эритроцитов и их разрушения при взаимодействии с гормонами стресса / Л. Е. Панин, Б. Н. Зайцев [и др.]. // Физическая мезомеханика. – 2011. – № 14. – С. 5–17.
24. Сисла, Б. Руководство по лабораторной гематологии : учебн. / Б.Сисла // – Москва: Практическая медицина, 2011. – 352 с.
25. Физиология и патология гемостаза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.И. Стуклова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – (Серия "Библиотека врача-специалиста"). <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436257.html>.
26. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Research Council, National Academy Press, 2011.
27. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ/Ю.Н. Новиков. – Москва: изд. Лань, 2014. -32 с.
28. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» [текст]/разраб.: Т. В. Сильченко, В. К. Младенцева, Л. В. Белошапко. – Красноярск : СФУ, 2014. – 57 с.

Дополнительная литература

1. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 1. Стационарная и нестационарная кинетика ферментативных реакций. Специфичность: метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 28 с.
2. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 2. Определение кинетических параметров и типов взаимодействия ферментов с эффекторами: метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 25 с.

3. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высш. шк., Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М.: Научный мир, 2003. – 253 с.
4. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. – М., Мир, 1997.
5. Сердюк И. Методы в молекулярной биофизике: структура, функция, динамика: учебное пособие: в 2 т. Т1/ И. Сердюк, Н. Заккаи. Дж. Заккаи - М: КДУ, 2009. – 568 с.
6. Ремизов А. Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. – М.:Дрофа, 2005. – 558 с.
7. Современные методы биофизических исследований: Практикум по биофизике: Учеб. пособие для биол. спец. вузов / А.А. Булычев, В.Н. Верхотуров, Б.А. Гуляев и др.; Под ред. А.Б. Рубина. – М.: Высш.шк., 1988. – 359 с.
8. Физиология человека и животных / Под ред. Ю. А. Даринского. – М. : Академия, 2011. – 442 с.
9. Трошкина, Н. А. Эритроцит: строение и функции его мембраны / Н. А. Трошкина, В. И. Циркин [и др.]. // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 2–3. – С. 32–40.
10. ПЦР «в реально м времени» / По д р е д. Д.В. Ребр ико в : 2-е изд. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
11. Оценка структурно-функционального состояния клетки: метод. указания к практическим занятиям / сост. : Н.М. Титова, Т.Н. Замай, Т.Н. Субботина, А.А. Савченко. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 60 с.
12. Ноздрачев, А.Д. Анатомия крысы: лабораторные животные / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков / Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. СПб. : Лань, 2001. – 464 с.
13. Назаренко, Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М. : Медицина, 2006. – 544 с.
14. Коничев, А.С. Молекулярная биология. / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
15. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Ч.1 Общие вопросы спектроскопии. М. : Либроком, 2010.
16. Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М. : Мир: Бином ЛЗ, 2003.
17. Артюхов, В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учебное пособие. / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.

Ресурсы сети Интернет

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1	Специализированный научный поисковый сервер Google	Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов	http://scholar.google.com
2	Концентратор SciVerse	Расширенный поиск по БД SciVerse Science Direct и Scopus SciVerse. Более 2500 научных журналов и 1100 книг	http://www.info.sciverse.com/
3	Ресурс Science Direct	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах.	http://www.sciencedirect.com/

4	Специализированный научный поисковый сервер SCIRUS	Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн ресурсов, в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т.д.	http://www.scirus.com/
5	Ресурс Издательства Blackwell	Открытый доступ к полным текстам статей в журналах издательства Blackwell. Журналы перечислены по алфавиту и по предметным разделам, есть поиск статей по ключевым словам, поиск журналов по году и номеру. Журналы: Psychophysiology; Journal of Neurochemistry; Genes, Brain and Behavior; Journal of Neuroimaging; The Journal of Physiology; Acta Physiologica; Journal of Sleep Research; Sleep and Biological Rhythms; Psychological Science; European Journal of Neuroscience и др.	http://onlinelibrary.wiley.com/
6	Ресурс Издательства Springer	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: Experimental Brain Research; Neuroscience and Behavioral Physiology; Neurophysiology Review; Neurochemical Research; Neurochemical Journal; Psychological research; Psychopharmacology; Behavior; Journal of Nonverbal Behavior и др.	http://www.springerlink.com/home/main.mpx
7	Ресурс Elsevier	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: Brain Research, Brain Research Bulletin, Neuroscience, Neuroscience Research, Neuroscience Letters, Neuroimaging, Journal of Neuroscience Methods, Brain and Cognition, Neuropsychologia, Behavioral Brain Research, Physiology & Behavior и др.	http://top25.sciencedirect.com http://www.elsevier.ru
8	Ресурс журнала Science	Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года	http://www.sciencemag.org/
9	Международная поисковая система Medline на российском портале Medline.ru	Публикации по медицине и биологии	http://www.medline.ru/

10	Библиотечный сервис A-to-Z	С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно	http://atoz.ebsco.com/
----	----------------------------	---	---

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: MicrosoftOffice, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

В рамках практики проводится знакомство с одной из крупнейших информационных систем в области биологии медицины, биофизики Национальным центром биотехнологической информации (*NationalCenterforBiotechnologyInformation(NCBI)*), США (www.NCBI.nlm.nih.gov).

БД *NCBI* являются достаточно сложным инструментарием с разнообразным функционалом. Ниже приведено краткое описание основных БД *NCBI*, которые могут быть полезны при прохождении практики и подготовке отчета.

БД *Nucleotide* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=nucleotide>) объединяет данные последовательностей нуклеиновых кислот из нескольких исходных БД, в том числе *GenBank*, *RefSeq* и др. Данные могут быть найдены по регистрационному номеру, имени автора, наименованию организма, генома/белка, а также ряду других параметров.

БД *Protein* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=protein>) является коллекцией аминокислотных последовательностей из нескольких источников, в том числе из *GenBank*, *RefSeq* и *TPA*, а также *SwissProt*, *PIR*, *PRF* и *PDB*.

БД *Structure* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/Structure/index.shtml>) организуют доступ к результатам молекулярного моделирования макромолекул и связанным с ними БД:трехмерных биомолекулярных структур полученных с помощью рентгеновской кристаллографии и ЯМР-спектроскопии; БД химических структур небольших органических молекул;к информации об их биологической активности и т. д.

БД *Gene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=gene>) представляет собой инструмент для просмотра данных из широкого спектра геномов. Каждая запись – это один из генов определенного организма. Минимальный набор данных в гене запись включает уникальный идентификатор, т. н. *Gene-ID*.

БД *dbMHC* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gv/mhc/main.cgi?cmd=init>) предоставляет открытую платформу, где научное сообщество может размещать, просматривать и редактировать данные *MajorHistocompatibilityComplex* (МНС) для человека. БД *dbMHC* полностью интегрирована с другими ресурсами *NCBI*, а также с Международной рабочей группой гистосовместимости (IHWG).

DbSNP (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/SNP/>) – БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, полиморфных повторяющихся элементов, включающая как гибридные данные, так и полученные только экспериментальным путем.

БД *ReferenceSequence (RefSeq)* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/RefSeq/>), содержащая последовательности, в том числе геномных ДНК, белков и т. д., является основой для проведения функциональных исследований, генной идентификации, сравнительного анализа и т. п. В частности, релиз от 11.07.2012 включал в себя описания 16 393 342 белков и 17 605 организмов.

БД *GenomicBiology* представляет собой объединение нескольких ресурсов и инструментов геномной биологии, в том числе геномных карт для *Fruitfly*, *Human*, *Malaria* parasite, *Mouse*, *Rat*, *Retroviruses*, *Zebrafish* и т. д., которые дополнительно содержат ссылки на интернет-ресурсы и БД, касающиеся рассматриваемых видов.

В БД *UniGene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/unigene/>) полноразмерные mRNA последовательности организованы в уникальные кластеры, представляющие известные или предполагаемые гены. Для кластеров доступна информация по картированию, экспрессии и другие ресурсы.

HomoloGene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/homologene>) – инструмент для автоматизированного выявления гомологов среди аннотированных генов, который сравнивает нуклеотидные последовательности между парами организмов в целях выявления предполагаемых ортологов.

GenBank (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/genbank/index.html>) – БД, содержащая доступные последовательности нуклеотидов для более чем 260 000 организмов, вся информация в генетическом банке данных сопровождается библиографическими ссылками и биологическими аннотациями. *GenBank* автоматически интегрирует информацию о геноме и БД белковых последовательностей для изучения, учитывая таксономию, геном, белковую структуру и другую информацию.

Для представления последовательностей в *GenBank* предложено два инструмента:

- *BankIt* – интернет-представление одной или нескольких последовательностей;
- *Sequin* – интернет-представление для длинных последовательностей, полных геномов, результатов популяционных и филогенетических исследований.

Объединяющим фактором и при этом крайне удобным инструментом поиска в *NCBI* является поисковая система *Search NCBI databases* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/gquery>). Она обеспечивает одновременный доступ как к нуклеотидным и белковым последовательностям (*GenBank*, *EMBL*, *DDBJ*, *PIR-International*, *PRF*, *Swiss-Prot* и *PDB*, *GenPept*, *RPF*), 3-мерным структурам и популяционным данным, так и к библиографическим БД (*PubMed*, *PubMed Central* и т. д.). Доступ к поисковой системе *Search NCBI databases* может быть легко получен с помощью прямого интернет-адреса (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gquery/>) либо посредством использования стартовой страницы *NCBI* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/>). На этой странице приведен полный перечень инструментария и БД *NCBI* и существует возможность получить доступ к любой из перечисленных БД.

Перечень основных БД (в алфавитном порядке), входящих в *Search NCBI databases* и их краткое описание приведены в табл. 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
1	BioSystems	Содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме болезненных состояний, а также других биологических процессов
2	Bookshelf	Содержит коллекцию полнотекстовых книг, которые можно найти в интернете и которые связаны с PubMed
3	CancerChromosomes	Содержит описания кариотипа, флуоресценции insitu, изображения гибридизации, клиническую информацию для клеточных линий раковых опухолей
4	ConservedDomains	БД изображений последовательностей белковых доменов и профилей
5	dbGaP	БД генотипов и фенотипов
6	dbVAR	БД геномных структурных изменений
7	Gene	БД генов, в том числе структур геномов, которые были полностью секвенированы

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
8	Genome	БД последовательностей и картографических данных из целых геномов для более 1000 видов и штаммов
9	GenomeProject	Проект «Геном»
10	NCBI WebSite	БД статических страниц NCBI, содержащая документацию, инструменты, старые выпуски информационных бюллетеней, описания страниц ресурса, примеры кода и т. д.
11	NLM Catalog	Содержит содержание книг, журналов, аудио- и видеоматериалов, компьютерных программ, электронных ресурсов и другие материалы, хранящиеся в Национальной медицинской библиотеке (NLM)
12	Nucleotide	Нуклеотидная БД
13	OMIA (Online Mendelian Inheritance in Animals)	БД генов, унаследованных расстройств и черт различных видов животных (кроме человека и мышей)
14	OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)	БД содержит обзор генов человека, генетических нарушений и других наследственных признаков
15	PopSet	БД, содержащая связанные нуклеотидные последовательности, которые исходят из сравнительных исследований: филогенетических, населения, окружающей среды (экосистем) и мутационных исследований
16	Protein	БД, содержащая аминокислотные последовательности
17	ProteinClusters	БД связанных последовательностей белков (кластеров)
18	PubMed	БД библиографических описаний/аннотаций
19	PubMed Central	БД полнотекстовых ресурсов, находящихся в открытом доступе
20	SNP (SingleNucleotidePolymorphism)	БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, микросателлитов и т. д.
21	Structure	БД экспериментальных данных из кристаллографического и ЯМР-резонансного определения структуры
22	Taxonomy	БД имени филогенетических линий для более чем 160 000 организмов, имеющих молекулярные данные в БД NCBI

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

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии располагает материально-технической базой, необходимой для проведения практики. Обучающиеся имеют доступ к современному научному оборудованию лабораторий, созданных при поддержке грантов Правительства РФ в рамках постановления № 220 от 9 апреля 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»:

- лаборатория «Инновационных препаратов и материалов», создана под руководством Сабу Томаса, профессора Университета Махатмы Ганди;
- лаборатория «Биолюминесцентные биотехнологии», создана под руководством лауреата Нобелевской премии, профессора Осаму Шимомура;
- лаборатория «Биотехнологии новых биоматериалов», создана под руководством Энтони Дж. Сински, профессора Массачусетского технологического института.

Места проведения практики: ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет; Академические институты СО РАН (Институт биофизики СО РАН, Институт медицинских проблем Севера СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и др.); НИИ молекулярной медицины и патобиохимии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; ФГУ «Центр госсанэпиднадзора в Красноярском крае» (ЦГСЭН); «Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма» при Президиуме КНЦ СО РАН и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

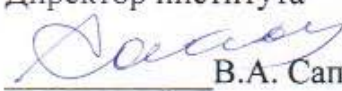
Разработчик:
доцент кафедры биофизики, к.б.н.



Суковатая И.Е.

Программа принята на заседании ученого совета Института фундаментальной биологии и биотехнологии « 8 » апреля 2021 года, протокол № 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Сапожников

« 8 » апреля 2021 г.
Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии

Программа производственной практики
Б2.В.02(П) Практика по профилю профессиональной
деятельности

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

06.03.01.30 Биология

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Красноярск 2021

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

1.1. Вид практики – производственная.

1.2. Тип практики – практика по профилю профессиональной деятельности.

Целью практики по профилю профессиональной деятельности является:

- развитие профессиональных знаний в сфере избранной темы выпускной квалификационной работы;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- расширение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности и работы на современном оборудовании и программном обеспечении;
- освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

1.3. Способы проведения

Способы проведения практики по профилю профессиональной деятельности обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

- стационарная – в научно-исследовательских структурах, на кафедрах и в лабораториях вузов, организациях, предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;
- выездная – с выездом в научно-исследовательские структуры и лаборатории организаций-партнеров, ВУЗов-партнеров, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;
- выездная (полевая) – с выездом на объект исследования.

1.4. Формы проведения:

Практика по профилю профессиональной деятельности обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология проводится дискретно в 6 семестре в течение 7 1/3 недели, согласно графику учебного процесса.

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

В результате прохождения практики по профилю профессиональной деятельности выпускник должен приобрести следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений: УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за
--------------------------------	--

	установленное время УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии: ПК-1.1. Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биологии; ПК-1.2. Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-1.3. Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биологии. ПК-2. Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии ПК-2.1. Знает теоретические основы биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-2.2. Умеет планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики; ПК-2.3. Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии ПК-3. Способен выполнять работы по осуществлению процессов

	получения биотехнологической и биомедицинской продукции: ПК-3.1. Умеет проводить испытания образцов целевых продуктов биотехнологического и биомедицинского производства, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Умеет осуществлять биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных ПК-3.3. Владеет методами контроля качества биотехнологического и биомедицинского производства ПК-4. Способен планировать и выполнять мониторинговые работы в наземных и водных экосистемах, оценку биоразнообразия и контроль антропогенного воздействия на экосистемы, в том числе с применением природоохранных биотехнологий: ПК-4.1. Умеет осуществлять работы по полевому сбору биологического материала и по оценке биоразнообразия для целей мониторинга среды обитания водных и наземных биологических ресурсов ПК-4.2. Владеет методами камеральной обработки биологического материала и проведения оценки полученных результатов с использованием современных методов анализа и оборудования; оценки риска и осуществления мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий ПК-4.3. Способен осуществлять экологический мониторинг и оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий
--	--

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения:

- уметь осуществлять поиск и использовать патентные и литературные источники по разрабатываемой теме;
- знать методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- знать правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- применять методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Уметь выполнять:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными данными;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Практика по профилю профессиональной деятельности является составной частью программы подготовки бакалавров, ориентирована на **научно-исследовательский** тип задач профессиональной деятельности выпускников, относится к вариативной части блока 2 «Практики» образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ.

Практика по профилю профессиональной деятельности является логическим продолжением профессионального обучения. Она является площадкой для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по общенаучным, профессиональным и профильным дисциплинам, и для реализации их в научно-исследовательской деятельности. Прохождение данной практики является необходимым подготовительным этапом для прохождения итоговой государственной аттестации.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 11 з.е.

Продолжительность: 7 1/3 недели / 396 акад. часов.

В т. ч. 6 семестр: 7 1/3 недели / 396 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов (акад. час.)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности (2 ч.)	Контроль научным руководителем
		2. Подбор литературных данных по исследуемой проблеме (20 ч.)	Проверка обзора литературы
		3. Составление плана-схемы проведения экспериментов (индивидуального плана практики) (4 ч.)	Проверка индивидуального плана практики
2.	Экспериментальный (исследовательский) этап	1. Проведение запланированных экспериментов (наблюдения) (216 ч.)	Контроль научным руководителем
3.	Заключительный этап	1. Статистическая обработка и анализ данных (80 ч.)	Контроль научным руководителем
		2. Обработка литературных данных по исследуемой проблеме (30 ч.)	Проверка обзора литературы
		3. Оформление начального варианта ВКР (36 ч.)	Контроль научным руководителем
		4. Подготовка отчета по практике (8 ч.)	Устная защита отчета о практике

5. Формы отчётности по практике

По итогам практики обучающийся предоставляет отчет о практике в письменной форме и заполненный дневник практики, завизированные руководителем практики и организацией, где студент проходил практику. Так же студент проходит устную защиту отчета о практике на кафедре, где он обучается.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Время проведения промежуточной аттестации – после окончания практики.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

По итогам практики студенту на основании защиты отчета по практике и заключения научного руководителя выставляется зачет.

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в семестре.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полностью и в установленные сроки выполнил практическую работу, представил отчет по практике и дневник практики;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил практическую работу и/или не представил отчет по практике и/или не представил дневник практики.

На основании представленных отчетов оценивается способность студентов самостоятельно приобретать знания, в том числе с помощью информационных технологий, и проецировать полученные знания на реальные научные исследования, осуществляемые ими в рамках научно-исследовательской работы.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Основы научных исследований /под ред. И.Н. Кравченко – Москва: изд. Лань, 2015. – 304 с.
2. Методология научного исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва: URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. - 270 с.
3. Культивирование микроорганизмов в ферментере BioFlo 115 (7,5л) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму [для бакалавров напр. 06.03.01 «Биология», профиля «Бионженерия и биотехнология» (06.03.01.11), а также магистров напр. 06.04.01 «Биология» программы «Микробиология и биотехнология» (06.04.01.01)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: С. В. Барановский, А. В. Демиденко, Е. Г. Киселев. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 1,97 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 42 с. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-054145781.pdf>

4. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Волова, Н. В. Зобова [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 12 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_tech/b28/i-282786.pdf
5. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов по направлению "Химическая технология" / под ред. М. И. Штильман. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 328 с.
6. Автоматизация биофизических лабораторных исследований. Изучение метода аудиометрии и электропроводности биологических объектов с использованием Е-инструментария: учебное пособие / А.Г. Суковатый, И.Е. Суковатая, В.А. Комаров [и др.] – Красноярск: Центр информации, 2011. – 96 с.
7. Физика и химия биолуминесценции : учебное пособие / В. С. Бондарь [и др.] ; ред. И. И. Гительзон ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2015. - 265 с.
8. Ботаника с основами экологии растений. Учебная практика : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: И. Е. Ямских, И. П. Филиппова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 124 с.
9. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике : учебное пособие / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С. П. Шулепина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 171 с.
10. Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск: Амальгама, 2015
11. Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. Молекулярная биология и геномная инженерия: практикум / сост. : – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2018, объем 60 с. / 40 с.
12. Энзимология: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Н.М. Титова, Т.Н. Субботина. – Красноярск : ООО РПБ «Амальгама», 2017. – 92 с.
13. Koj, A. Metabolic studies of acute-phase proteins. Pathophysiology of plasma protein metabolism. – 2014. – P. 221-248.
14. Rhoades, R.A. Medical Physiology: principles for clinical medicine : manual / R. A. Rhoades, D. J. Bell // – 4th ed. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2013. – 612 p.
15. Вельков, В. В. Прокальцитонин и С-реактивный белок в лабораторной диагностике воспалительных процессов / В. В. Вельков // Лаборатория. Журнал для врачей. - Москва: ООО "Лабдиаг", 2012. - № 3. - С. 14-19.
16. Ганковская, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учеб. / Л. В. Ганковская, Л. В. Ковальчук, Р. Я. Мешкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 640 с.
17. Гематология [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. О.А. Рукавицына – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433270.html>.

18. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.В. Фадеев. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 432 с.
19. Жебентяев, А.И. Электрохимические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть. – Витебск, 2015. – 106 с.
20. Лабораторный практикум по дисциплине "Гематология" (Лабораторные работы № 1-3. Состав периферической крови человека. Система гемостаза. Факторы свертывания крови, методы их изучения). <https://vunivere.ru/work40306>.
21. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике : в 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / [В. В. Алексеев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422748.html>.
22. Мороз, В. В. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях / В. В. Мороз, А. М. Голубев [и др.]. // Общая реаниматология. – 2012. – № 8. – С. 52–60.
23. Панин, Л. Е. Основы многоуровневой мезомеханики наноструктурных переходов в мембранах эритроцитов и их разрушения при взаимодействии с гормонами стресса / Л. Е. Панин, Б. Н. Зайцев [и др.]. // Физическая мезомеханика. – 2011. – № 14. – С. 5–17.
24. Сисла, Б. Руководство по лабораторной гематологии : учебн. / Б.Сисла // – Москва: Практическая медицина, 2011. – 352 с.
25. Физиология и патология гемостаза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.И. Стуклова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – (Серия "Библиотека врача-специалиста"). <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436257.html>.
26. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Research Council, National Academy Press, 2011.
27. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ / Ю.Н. Новиков. – Москва: изд. Лань, 2014. -32 с.
28. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» [текст]/разраб.: Т. В. Сильченко, В. К. Младенцева, Л. В. Белошапко. – Красноярск : СФУ, 2014. – 57 с.

Дополнительная литература

1. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 1. Стационарная и нестационарная кинетика ферментативных реакций. Специфичность: метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 28 с.
2. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 2. Определение кинетических параметров и типов взаимодействия ферментов с эффекторами: метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 25 с.
3. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высш. шк., Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М.: Научный мир, 2003. – 253 с.
4. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. – М., Мир, 1997.

5. Сердюк И. Методы в молекулярной биофизике: структура, функция, динамика: учебное пособие: в 2 т. Т1/ И. Сердюк, Н. Заккаи. Дж. Заккаи - М: КДУ, 2009. – 568 с.
6. Ремизов А. Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. – М.:Дрофа, 2005. – 558 с.
7. Современные методы биофизических исследований: Практикум по биофизике: Учеб. пособие для биол. спец. вузов / А.А. Булычев, В.Н. Верхотуров, Б.А. Гуляев и др.; Под ред. А.Б. Рубина. – М.: Высш.шк., 1988. – 359 с.
8. Физиология человека и животных / Под ред. Ю. А. Даринского. – М. : Академия, 2011. – 442 с.
9. Трошкина, Н. А. Эритроцит: строение и функции его мембраны / Н. А. Трошкина, В. И. Циркин [и др.]. // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 2–3. – С. 32–40.
10. ПЦР «в реальном времени» / Под ред. Д.В. Ребрикова : 2-е изд. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
11. Оценка структурно-функционального состояния клетки: метод. указания к практическим занятиям / сост. : Н.М. Титова, Т.Н. Замай, Т.Н. Субботина, А.А. Савченко. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 60 с.
12. Ноздрачев, А.Д. Анатомия крысы: лабораторные животные / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков / Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. СПб. : Лань, 2001. – 464 с.
13. Назаренко, Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М. : Медицина, 2006. – 544 с.
14. Коничев, А.С. Молекулярная биология. / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
15. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Ч.1 Общие вопросы спектроскопии. М. : Либроком, 2010.
16. Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М. : Мир: Бином ЛЗ, 2003.
17. Артюхов, В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учебное пособие. / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.

Ресурсы сети Интернет

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) предоставляет доступ к фонду удаленных электронных информационных ресурсов, крупнейших российских и зарубежных производителей, формируемый по отраслям знаний, соответствующих специальностям университета. В составе фонда: электронные полнотекстовые версии научных журналов, газет и книг, материалов конференций, патентная, библиографическая и наукометрическая информация. Доступ к ресурсам получен по бесплатной подписке (через гранты, программы, консорциумы и др.), на платной основе, в тестовом доступе.

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
----------	--------	----------	----------------

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1	Специализированный научный поисковый сервер <i>Google</i>	Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов	http://scholar.google.com
2	Ресурс <i>Science Direct</i>	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах.	http://www.sciencedirect.com/
3	Специализированный научный поисковый сервер <i>SCIRUS</i>	Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн ресурсов, в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т.д.	http://www.scirus.com/
4	Ресурс издательства <i>Oxford University Press</i>	Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам	http://www.oxfordjournals.org
	Ресурс Издательства <i>Springer</i>	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: <i>Experimental Brain Research</i> ; <i>Neuroscience and Behavioral Physiology</i> ; <i>Neurophysiology Review</i> ; <i>Neurochemical Research</i> ; <i>Neurochemical Journal</i> ; <i>Psychological research</i> ; <i>Psychopharmacology</i> ; <i>Behavior</i> ; <i>Journal of Nonverbal Behavior</i> и др.	http://www.springerlink.com/home/main.mpx

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
	Ресурс Elsevier	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: <i>Brain Research</i> , <i>Brain Research Bulletin</i> , <i>Neuroscience</i> , <i>Neuroscience Research</i> , <i>Neuroscience Letters</i> , <i>Neuroimaging</i> , <i>Journal of Neuroscience Methods</i> , <i>Brain and Cognition</i> , <i>Neuropsychologia</i> , <i>Behavioral Brain Research</i> , <i>Physiology & Behavior</i> и др.	http://top25.sciencedirect.com http://www.elsevier.ru
	Ресурс журнала <i>Science</i>	Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года	http://www.sciencemag.org/
	Электронная библиотека технической литературы	Полные тексты статей в журналах IEEE, IET – с 1988 года, книги IEEE – с 1974 года, сборники материалов конференций и другие публикации. Журналы: <i>Neural Networks</i> ; <i>Medical Imaging</i> ; <i>Acoustics</i> , <i>Speech and Signal Processing Newsletters</i> ; <i>Biomedical Engineering</i> ; <i>Neural Systems and Rehabilitation Engineering</i> и др.	http://ieeexplore.ieee.org/
	Библиотечный сервис A-to-Z	С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно	http://atoz.ebsco.com/

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

Одной из крупнейших информационных систем в области биологии медицины, биофизики является Национальный центр биотехнологической информации (*NationalCenterforBiotechnologyInformation(NCBI)*), США (www.NCBI.nlm.nih.gov). БД *NCBI* являются достаточно сложным инструментарием с разнообразным функционалом.

Ниже приведено краткое описание основных БД *NCBI*, которые могут быть полезны при прохождении практики и подготовке отчета.

БД *Nucleotide* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=nucleotide>) объединяет данные последовательностей нуклеиновых кислот из нескольких исходных БД, в том числе *GenBank*, *RefSeq* и др. Данные могут быть найдены по регистрационному номеру, имени автора, наименованию организма, генома/белка, а также ряду других параметров.

БД *Protein* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=protein>) является коллекцией аминокислотных последовательностей из нескольких источников, в том числе из *GenBank*, *RefSeq* и *TPA*, а также *SwissProt*, *PIR*, *PRF* и *PDB*.

БД *Structure* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/Structure/index.shtml>) организуют доступ к результатам молекулярного моделирования макромолекул и связанным с ними БД: трехмерных биомолекулярных структур полученных с помощью рентгеновской кристаллографии и ЯМР-спектроскопии; БД химических структур небольших органических молекул; к информации об их биологической активности и т. д.

БД *Gene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=gene>) представляет собой инструмент для просмотра данных из широкого спектра геномов. Каждая запись – это один из генов определенного организма. Минимальный набор данных в гене запись включает уникальный идентификатор, т. н. *Gene-ID*.

БД *dbMHC* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gv/mhc/main.cgi?cmd=init>) предоставляет открытую платформу, где научное сообщество может размещать, просматривать и редактировать данные *MajorHistocompatibilityComplex* (МНС) для человека. БД *dbMHC* полностью интегрирована с другими ресурсами *NCBI*, а также с Международной рабочей группой гистосовместимости (IHWG).

DbSNP (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/SNP/>) – БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, полиморфных повторяющихся элементов, включающая как гибридные данные, так и полученные только экспериментальным путем.

БД *ReferenceSequence (RefSeq)* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/RefSeq/>), содержащая последовательности, в том числе геномных ДНК, белков и т. д., является основой для проведения функциональных исследований, генной идентификации, сравнительного анализа и т. п. В частности, релиз от 11.07.2012 включал в себя описания 16 393 342 белков и 17 605 организмов.

БД *GenomicBiology* представляет собой объединение нескольких ресурсов и инструментов геномной биологии, в том числе геномных карт для *Fruitfly*, *Human*, *Malaria parasite*, *Mouse*, *Rat*, *Retroviruses*, *Zebrafish* и т. д., которые дополнительно содержат ссылки на интернет-ресурсы и БД, касающиеся рассматриваемых видов.

В БД *UniGene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/unigene/>) полноразмерные mRNA последовательности организованы в уникальные кластеры, представляющие известные или предполагаемые гены. Для кластеров доступна информация по картированию, экспрессии и другие ресурсы.

HomoloGene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/homologene>) – инструмент для автоматизированного выявления гомологов среди аннотированных генов, который

сравнивает нуклеотидные последовательности между парами организмов в целях выявления предполагаемых ортологов.

GenBank(<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/genbank/index.html>) – БД, содержащая доступные последовательности нуклеотидов для более чем 260 000 организмов, вся информация в генетическом банке данных сопровождается библиографическими ссылками и биологическими аннотациями. *GenBank* автоматически интегрирует информацию о геноме и БД белковых последовательностей для изучения, учитывая таксономию, геном, белковую структуру и другую информацию.

Для представления последовательностей в *GenBank* предложено два инструмента:

- *BankIt* – интернет-представление одной или нескольких последовательностей;
- *Sequin* – интернет-представление для длинных последовательностей, полных геномов, результатов популяционных и филогенетических исследований.

Объединяющим фактором и при этом крайне удобным инструментом поиска в *NCBI* является поисковая система *Search NCBI databases*(<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/gquery>). Она обеспечивает одновременный доступ как к нуклеотидным и белковым последовательностям (*GenBank*, *EMBL*, *DDBJ*, *PIR-International*, *PRF*, *Swiss-Prot* и *PDB*, *GenPept*, *RPF*), 3-мерным структурам и популяционным данным, так и к библиографическим БД (*PubMed*, *PubMed Central* и т. д.). Доступ к поисковой системе *Search NCBI databases* может быть легко получен с помощью прямого интернет-адреса (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gquery/>) либо посредством использования стартовой страницы *NCBI* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/>). На этой странице приведен полный перечень инструментария и БД *NCBI* и существует возможность получить доступ к любой из перечисленных БД.

Перечень основных БД (в алфавитном порядке), входящих в *Search NCBI databases* и их краткое описание приведены в табл. 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
1	BioSystems	Содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме болезненных состояний, а также других биологических процессов
2	Bookshelf	Содержит коллекцию полнотекстовых книг, которые можно найти в интернете и которые связаны с PubMed
3	CancerChromosomes	Содержит описания кариотипа, флуоресценции <i>insitu</i> , изображения гибридизации, клиническую информацию для клеточных линий раковых опухолей
4	ConservedDomains	БД изображений последовательностей белковых доменов и профилей
5	dbGaP	БД генотипов и фенотипов
6	dbVAR	БД геномных структурных изменений
7	Gene	БД генов, в том числе структур геномов, которые были

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
		полностью секвенированы
8	Genome	БД последовательностей и картографических данных из целых геномов для более 1000 видов и штаммов
9	GenomeProject	Проект «Геном»
10	NCBI WebSite	БД статических страниц NCBI, содержащая документацию, инструменты, старые выпуски информационных бюллетеней, описания страниц ресурса, примеры кода и т. д.
11	NLM Catalog	Содержит содержание книг, журналов, аудио- и видеоматериалов, компьютерных программ, электронных ресурсов и другие материалы, хранящиеся в Национальной медицинской библиотеке (NLM)
12	Nucleotide	Нуклеотидная БД
13	OMIA (Online Mendelian Inheritance in Animals)	БД генов, унаследованных расстройств и черт различных видов животных (кроме человека и мышей)
14	OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)	БД содержит обзор генов человека, генетических нарушений и других наследственных признаков
15	PopSet	БД, содержащая связанные нуклеотидные последовательности, которые исходят из сравнительных исследований: филогенетических, населения, окружающей среды (экосистем) и мутационных исследований
16	Protein	БД, содержащая аминокислотные последовательности
17	ProteinClusters	БД связанных последовательностей белков (кластеров)
18	PubMed	БД библиографических описаний/аннотаций
19	PubMed Central	БД полнотекстовых ресурсов, находящихся в открытом доступе
20	SNP (SingleNucleotidePolymorphism)	БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, микросателлитов и т. д.
21	Structure	БД экспериментальных данных из кристаллографического и ЯМР-резонансного определения структуры
22	Taxonomy	БД имен и филогенетических линий для более чем 160 000 организмов, имеющих молекулярные данные в БД NCBI

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

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии располагает материально-технической базой, необходимой для проведения практики. Обучающиеся имеют доступ к современному научному оборудованию лабораторий, созданных при поддержке грантов Правительства РФ в рамках постановления № 220 от 9 апреля 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»:

- лаборатория «Инновационных препаратов и материалов», создана под руководством Сабу Томаса, профессора Университета Махатмы Ганди;
- лаборатория «Биолюминесцентные биотехнологии», создана под руководством лауреата Нобелевской премии, профессора Осаму Шимомура;
- лаборатория «Биотехнологии новых биоматериалов», создана под руководством Энтони Дж. Сински, профессора Массачусетского технологического института.

Места проведения практики: ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет; Академические институты СО РАН (Институт биофизики СО РАН, Институт медицинских проблем Севера СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и др.); НИИ молекулярной медицины и патобиохимии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; ФГУ «Центр госсанэпиднадзора в Красноярском крае» (ЦГСЭН); «Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма» при Президиуме КНЦ СО РАН и др.

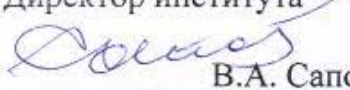
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработчик:
доцент кафедры биофизики, к.б.н.

 Суковатая И.Е.

Программа принята на заседании ученого совета Института фундаментальной биологии и биотехнологии « 8 » апреля 2021 года, протокол № 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Сапожников
« 8 » апреля 2021 г.
Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии

Программа производственной практики

Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки/специализация
06.03.01.30 Биология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Красноярск 2021

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

1.1. Вид практики – производственная.

1.2. Тип практики – преддипломная практика.

Целью преддипломной практики является:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- закрепление у обучающегося навыков исследования и экспериментирования;
- закрепление у обучающегося практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы на современном оборудовании для биологии, биотехнологии, медицины и других отраслей.

1.3. Способы проведения

Способы проведения преддипломной практики обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

- стационарная – в научно-исследовательских структурах, на кафедрах и в лабораториях вузов, организациях, предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;
- выездная – с выездом в научно-исследовательские структуры и лаборатории организаций-партнеров, ВУЗов-партнеров, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом;
- выездная (полевая) – с выездом на объект исследования.

1.4. Формы проведения

Преддипломная практика обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология проводится дискретно в 8 семестре в течение 2 недель, согласно графику учебного процесса.

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

В результате прохождения преддипломной практики выпускник должен подтвердить следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений: УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и
--------------------------------	---

	ограничений УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии: ПК-1.1. Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биологии; ПК-1.2. Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-1.3. Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биологии. ПК-2. Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии ПК-2.1. Знает теоретические основы биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии; ПК-2.2. Умеет планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной

	научной тематики; ПК-2.3. Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии ПК-3. Способен выполнять работы по осуществлению процессов получения биотехнологической и биомедицинской продукции: ПК-3.1. Умеет проводить испытания образцов целевых продуктов биотехнологического и биомедицинского производства, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Умеет осуществлять биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных ПК-3.3. Владеет методами контроля качества биотехнологического и биомедицинского производства ПК-4. Способен планировать и выполнять мониторинговые работы в наземных и водных экосистемах, оценку биоразнообразия и контроль антропогенного воздействия на экосистемы, в том числе с применением природоохранных биотехнологий: ПК-4.1. Умеет осуществлять работы по полевому сбору биологического материала и по оценке биоразнообразия для целей мониторинга среды обитания водных и наземных биологических ресурсов ПК-4.2. Владеет методами камеральной обработки биологического материала и проведения оценки полученных результатов с использованием современных методов анализа и оборудования; оценки риска и осуществления мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий ПК-4.3. Способен осуществлять экологический мониторинг и оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий
--	--

В результате прохождения данной практики обучающийся должен закрепить следующие практические навыки, умения:

- уметь осуществлять поиск и использовать патентные и литературные источники по разрабатываемой теме;
- знать методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- знать правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- применять методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.

Уметь выполнять:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными данными;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Преддипломная практика является составной частью программы подготовки бакалавров, ориентирована на **научно-исследовательский** тип задач профессиональной деятельности выпускников, относится к вариативной части блока 2 «Практики» образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ.

Преддипломная практика является логическим окончанием профессионального обучения. Она является площадкой для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по общенаучным, профессиональным и профильным дисциплинам, и для реализации их в научно-исследовательской деятельности. Прохождение данной практики является необходимым заключительным этапом для прохождения итоговой государственной аттестации.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объём практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2 недели / 108 акад. часов

№п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов (акад. час.)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности (2 ч.)	Контроль научным руководителем
		2. Подбор литературных данных по исследуемой проблеме (6 ч.)	Проверка обзора литературы
		3. Составление плана-схемы проведения экспериментов (индивидуального плана практики) (4 ч.)	Проверка индивидуального плана практики
2.	Экспериментальный (исследовательский) этап	1. Проведение запланированных экспериментов (наблюдения) (54 ч.)	Контроль научным руководителем
3.	Заключительный этап	1. Статистическая обработка и анализ данных (12 ч.)	Контроль научным руководителем
		2. Обработка литературных данных	Проверка обзора

		по исследуемой проблеме (6 ч.)	литературы
		3.Оформление начального варианта ВКР (18 ч.)	Контроль научным руководителем
		4. Подготовка отчета по практике (6 ч.)	Устная защита отчета о преддипломной практике

5. Формы отчётности по практике

По итогам практики обучающийся предоставляет отчет о практике в письменной форме и заполненный дневник практики, завизированные руководителем практики и организацией, где студент проходил научно-исследовательскую практику. Так же студент проходит устную защиту отчета о практике на кафедре, где он обучается.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Время проведения промежуточной аттестации – в течение 2 недель после окончания практики.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

По итогам практики студенту на основании защиты отчета по практике и заключения научного руководителя выставляется зачет.

Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в семестре.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полностью и в установленные сроки выполнил практическую работу, представил отчет по практике и дневник практики;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил практическую работу и/или не представил отчет по практике и/или не представил дневник практики.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Основы научных исследований /под ред. И.Н. Кравченко – Москва: изд. Лань, 2015. – 304 с.
2. Методология научного исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва: URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. - 270 с.

3. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ / Ю.Н. Новиков. – Москва: изд. Лань, 2014. -32 с.
4. Культивирование микроорганизмов в ферментере BioFlo 115 (7,5л) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму [для бакалавров напр. 06.03.01 «Биология», профиля «Бионженерия и биотехнология» (06.03.01.11), а также магистров напр. 06.04.01 «Биология» программы «Микробиология и биотехнология» (06.04.01.01)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: С. В. Барановский, А. В. Демиденко, Е. Г. Киселев. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 1,97 Мб). - Красноярск : СФУ, 2016. - 42 с. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-054145781.pdf>
5. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Волова, Н. В. Зобова [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF, 12 Мб). - Красноярск : СФУ, 2012. Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_tech/b28/i-282786.pdf
6. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов по направлению "Химическая технология" / под ред. М. И. Штильман. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 328 с.
7. Автоматизация биофизических лабораторных исследований. Изучение метода аудиометрии и электропроводности биологических объектов с использованием Е-инструментария: учебное пособие / А.Г. Суковатый, И.Е. Суковатая, В.А. Комаров [и др.] – Красноярск: Центр информации, 2011. – 96 с.
8. Физика и химия биолюминесценции : учебное пособие / В. С. Бондарь [и др.] ; ред. И. И. Гительзон ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2015. - 265 с.
9. Ботаника с основами экологии растений. Учебная практика : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии ; сост.: И. Е. Ямских, И. П. Филиппова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 124 с.
10. Дмитриенко, Валентина Константиновна. Зоология беспозвоночных: учебное пособие к летней практике : учебное пособие / В. К. Дмитриенко, Е. В. Борисова, С. П. Шулепина ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии. - Красноярск : СФУ, 2017. - 171 с.
11. Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск: Амальгама, 2015
12. Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. Молекулярная биология и геномная инженерия: практикум / сост. : – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2018, объем 60 с. / 40 с.
13. Энзимология: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Н.М. Титова, Т.Н. Субботина. – Красноярск : ООО РПБ «Амальгама», 2017. – 92 с.
14. Koj, A. Metabolic studies of acute-phase proteins. Pathophysiology of plasma protein metabolism. – 2014. – P. 221-248.
15. Rhoades, R.A. Medical Physiology: principles for clinical medicine : manual / R. A. Rhoades, D. J. Bell // – 4th ed. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2013. – 612 p.

16. Вельков, В. В. Прокальцитонин и С-реактивный белок в лабораторной диагностике воспалительных процессов / В. В. Вельков // Лаборатория. Журнал для врачей. - Москва: ООО "Лабдиаг", 2012. - № 3. - С. 14-19.
17. Ганковская, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учеб. / Л. В. Ганковская, Л. В. Ковальчук, Р. Я. Мешкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 640 с.
18. Гематология [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. О.А. Рукавицына – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433270.html>.
19. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельни-ченко, В.В. Фадеев. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 432 с.
20. Жебентяев, А.И. Электрохимические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть. – Витебск, 2015. – 106 с.
21. Лабораторный практикум по дисциплине "Гематология" (Лабораторные работы № 1-3. Состав периферической крови человека. Система гемостаза. Факторы свертывания крови, методы их изучения). <https://vunivere.ru/work40306>.
22. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике : в 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / [В. В. Алексеев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422748.html>.
23. Мороз, В. В. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях / В. В. Мороз, А. М. Голубев [и др.]. // Общая реаниматология. – 2012. – № 8. – С. 52–60.
24. Панин, Л. Е. Основы многоуровневой мезомеханики наноструктурных переходов в мембранах эритроцитов и их разрушения при взаимодействии с гормонами стресса / Л. Е. Панин, Б. Н. Зайцев [и др.]. // Физическая мезомеханика. – 2011. – № 14. – С. 5–17.
25. Сисла, Б. Руководство по лабораторной гематологии : учебн. / Б.Сисла // – Москва: Практическая медицина, 2011. – 352 с.
26. Физиология и патология гемостаза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.И. Стуклова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – (Серия "Библиотека врача-специалиста"). <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436257.html>.
27. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Research Council, National Academy Press, 2011.
28. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» [текст]/разраб.: Т. В. Сильченко, В. К. Младенцева, Л. В. Белошапко. – Красноярск : СФУ, 2014. – 57 с.

Дополнительная литература

1. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 1. Стационарная и нестационарная кинетика ферментативных реакций. Специфичность: метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 28 с.
2. Кинетические методы исследования биологических процессов. Ч. 2. Определение кинетических параметров и типов взаимодействия ферментов с эффекторами:

- метод. указания/ сост. И.Е. Суковатая, В.А. Кратасюк. – Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2007, 25 с.
3. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высш. шк., Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М.: Научный мир, 2003. – 253 с.
 4. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. – М., Мир, 1997.
 5. Сердюк И. Методы в молекулярной биофизике: структура, функция, динамика: учебное пособие: в 2 т. Т1/ И. Сердюк, Н. Заккаи. Дж. Заккаи - М: КДУ, 2009. – 568 с.
 6. Ремизов А. Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. – М.:Дрофа, 2005. – 558 с.
 7. Современные методы биофизических исследований: Практикум по биофизике: Учеб. пособие для биол. спец. вузов / А.А. Булычев, В.Н. Верхотуров, Б.А. Гуляев и др.; Под ред. А.Б. Рубина. – М.: Высш.шк., 1988. – 359 с.
 8. Физиология человека и животных / Под ред. Ю. А. Даринского. – М. : Академия, 2011. – 442 с.
 9. Трошкина, Н. А. Эритроцит: строение и функции его мембраны / Н. А. Трошкина, В. И. Циркин [и др.]. // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 2–3. – С. 32–40.
 10. ПЦР «в реальном времени» / Под ред. Д.В. Ребрикова : 2-е изд. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
 11. Оценка структурно-функционального состояния клетки: метод. указания к практическим занятиям / сост. : Н.М. Титова, Т.Н. Замай, Т.Н. Субботина, А.А. Савченко. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 60 с.
 12. Ноздрачев, А.Д. Анатомия крысы: лабораторные животные / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков / Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. СПб. : Лань, 2001. – 464 с.
 13. Назаренко, Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М. : Медицина, 2006. – 544 с.
 14. Коничев, А.С. Молекулярная биология. / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
 15. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Ч.1 Общие вопросы спектроскопии. М. : Либроком, 2010.
 16. Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М. : Мир: Бином ЛЗ, 2003.
 17. Артюхов, В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учебное пособие. / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.

Ресурсы сети Интернет

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) предоставляет доступ к фонду удаленных электронных информационных ресурсов, крупнейших российских и зарубежных производителей, формируемый по отраслям знаний, соответствующих специальностям университета. В составе фонда: электронные полнотекстовые версии научных журналов, газет и книг, материалов конференций, патентная, библиографическая и наукометрическая информация. Доступ к ресурсам получен по бесплатной подписке (через гранты, программы, консорциумы и др.), на платной основе, в тестовом доступе.

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1	Специализированный научный поисковый сервер <i>Google</i>	Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов	http://scholar.google.com
2	Ресурс <i>Science Direct</i>	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах.	http://www.sciencedirect.com/
3	Специализированный научный поисковый сервер <i>SCIRUS</i>	Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн ресурсов, в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т.д.	http://www.scirus.com/
4	Ресурс издательства <i>Oxford University Press</i>	Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам	http://www.oxfordjournals.org
	Ресурс Издательства <i>Springer</i>	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: <i>Experimental Brain Research</i> ; <i>Neuroscience and Behavioral Physiology</i> ; <i>Neurophysiology Review</i> ; <i>Neurochemical Research</i> ; <i>Neurochemical Journal</i> ; <i>Psychological research</i> ; <i>Psychopharmacology</i> ; <i>Behavior</i> ; <i>Journal of Nonverbal Behavior</i> и др.	http://www.springerlink.com/home/main.mpx

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
	Ресурс Elsevier	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: <i>Brain Research</i> , <i>Brain Research Bulletin</i> , <i>Neuroscience</i> , <i>Neuroscience Research</i> , <i>Neuroscience Letters</i> , <i>Neuroimaging</i> , <i>Journal of Neuroscience Methods</i> , <i>Brain and Cognition</i> , <i>Neuropsychologia</i> , <i>Behavioral Brain Research</i> , <i>Physiology & Behavior</i> и др.	http://top25.sciencedirect.com http://www.elsevier.ru
	Ресурс журнала <i>Science</i>	Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года	http://www.sciencemag.org/
	Электронная библиотека технической литературы	Полные тексты статей в журналах IEEE, IET – с 1988 года, книги IEEE – с 1974 года, сборники материалов конференций и другие публикации. Журналы: <i>Neural Networks</i> ; <i>Medical Imaging</i> ; <i>Acoustics, Speech and Signal Processing Newsletters</i> ; <i>Biomedical Engineering</i> ; <i>Neural Systems and Rehabilitation Engineering</i> и др.	http://ieeexplore.ieee.org/
	Библиотечный сервис A-to-Z	С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно	http://atoz.ebsco.com/

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

Одной из крупнейших информационных систем в области биологии медицины, биофизики является Национальный центр биотехнологической информации (*National Center for Biotechnology Information (NCBI)*), США (www.NCBI.nlm.nih.gov). БД NCBI являются достаточно сложным инструментарием с разнообразным функционалом.

Ниже приведено краткое описание основных БД NCBI, которые могут быть полезны при прохождении практики и подготовке отчета.

БД *Nucleotide* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=nucleotide>) объединяет данные последовательностей нуклеиновых кислот из нескольких исходных БД, в том числе *GenBank*, *RefSeq* и др. Данные могут быть найдены по регистрационному номеру, имени автора, наименованию организма, генома/белка, а также ряду других параметров.

БД *Protein* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=protein>) является коллекцией аминокислотных последовательностей из нескольких источников, в том числе из *GenBank*, *RefSeq* и *TPA*, а также *SwissProt*, *PIR*, *PRF* и *PDB*.

БД *Structure* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/Structure/index.shtml>) организуют доступ к результатам молекулярного моделирования макромолекул и связанным с ними БД: трехмерных биомолекулярных структур полученных с помощью рентгеновской кристаллографии и ЯМР-спектроскопии; БД химических структур небольших органических молекул; к информации об их биологической активности и т. д.

БД *Gene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=gene>) представляет собой инструмент для просмотра данных из широкого спектра геномов. Каждая запись – это один из генов определенного организма. Минимальный набор данных в гене запись включает уникальный идентификатор, т. н. *Gene-ID*.

БД *dbMHC* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gv/mhc/main.cgi?cmd=init>) предоставляет открытую платформу, где научное сообщество может размещать, просматривать и редактировать данные *Major Histocompatibility Complex* (МНС) для человека. БД dbMHC полностью интегрирована с другими ресурсами NCBI, а также с Международной рабочей группой гистосовместимости (IHWG).

DbSNP (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/SNP/>) – БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, полиморфных повторяющихся элементов, включающая как гибридные данные, так и полученные только экспериментальным путем.

БД *Reference Sequence (RefSeq)* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/RefSeq/>), содержащая последовательности, в том числе геномных ДНК, белков и т. д., является основой для проведения функциональных исследований, генной идентификации, сравнительного анализа и т. п. В частности, релиз от 11.07.2012 включал в себя описания 16 393 342 белков и 17 605 организмов.

БД *Genomic Biology* представляет собой объединение нескольких ресурсов и инструментов геномной биологии, в том числе геномных карт для *Fruitfly*, *Human*, *Malaria parasite*, *Mouse*, *Rat*, *Retroviruses*, *Zebrafish* и т. д., которые дополнительно содержат ссылки на интернет-ресурсы и БД, касающиеся рассматриваемых видов.

В БД *UniGene* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/unigene/>) полноразмерные mRNA последовательности организованы в уникальные кластеры, представляющие известные

или предполагаемые гены. Для кластеров доступна информация по картированию, экспрессии и другие ресурсы.

HomoloGene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/homologene>) – инструмент для автоматизированного выявления гомологов среди аннотированных генов, который сравнивает нуклеотидные последовательности между парами организмов в целях выявления предполагаемых ортологов.

GenBank (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/genbank/index.html>) – БД, содержащая доступные последовательности нуклеотидов для более чем 260 000 организмов, вся информация в генетическом банке данных сопровождается библиографическими ссылками и биологическими аннотациями. *GenBank* автоматически интегрирует информацию о геноме и БД белковых последовательностей для изучения, учитывая таксономию, геном, белковую структуру и другую информацию.

Для представления последовательностей в *GenBank* предложено два инструмента:

- *BankIt* – интернет-представление одной или нескольких последовательностей;
- *Sequin* – интернет-представление для длинных последовательностей, полных геномов, результатов популяционных и филогенетических исследований.

Объединяющим фактором и при этом крайне удобным инструментом поиска в *NCBI* является поисковая система *Search NCBI databases* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/gquery>). Она обеспечивает одновременный доступ как к нуклеотидным и белковым последовательностям (*GenBank*, *EMBL*, *DDBJ*, *PIR-International*, *PRF*, *Swiss-Prot* и *PDB*, *GenPept*, *RPF*), 3-мерным структурам и популяционным данным, так и к библиографическим БД (*PubMed*, *PubMed Central* и т. д.). Доступ к поисковой системе *Search NCBI databases* может быть легко получен с помощью прямого интернет-адреса (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gquery/>) либо посредством использования стартовой страницы *NCBI* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/>). На этой странице приведен полный перечень инструментария и БД *NCBI* и существует возможность получить доступ к любой из перечисленных БД.

Крайне полезным инструментом, который сохраняет информацию о пользователе, используется для более точной настройки поисковых запросов в *NCBI* (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/index.html>) и т. д., является сервис «*My NCBI*» (http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/My_NCBI/). Этот инструмент позволяет сохранять результаты поиска, выбирать форматы отображения, фильтрации, настраивать автоматический поиск и отправлять его результаты по электронной почте. Пользователи «*My NCBI*» могут сохранять свои БД, построенные на основе поисковых запросов в *NCBI*, и управлять политикой общественного доступа.

Перечень основных БД (в алфавитном порядке), входящих в *Search NCBI databases* и их краткое описание приведены в табл. 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
1	BioSystems	Содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме болезненных состояний, а также других биологических процессов

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
2	Bookshelf	Содержит коллекцию полнотекстовых книг, которые можно найти в интернете и которые связаны с PubMed
3	CancerChromosomes	Содержит описания кариотипа, флуоресценции insitu, изображения гибридизации, клиническую информацию для клеточных линий раковых опухолей
4	ConservedDomains	БД изображений последовательностей белковых доменов и профилей
5	dbGaP	БД генотипов и фенотипов
6	dbVAR	БД геномных структурных изменений
7	Gene	БД генов, в том числе структур геномов, которые были полностью секвенированы
8	Genome	БД последовательностей и картографических данных из целых геномов для более 1000 видов и штаммов
9	GenomeProject	Проект «Геном»
10	NCBI WebSite	БД статических страниц NCBI, содержащая документацию, инструменты, старые выпуски информационных бюллетеней, описания страниц ресурса, примеры кода и т. д.
11	NLM Catalog	Содержит содержание книг, журналов, аудио- и видеоматериалов, компьютерных программ, электронных ресурсов и другие материалы, хранящиеся в Национальной медицинской библиотеке (NLM)
12	Nucleotide	Нуклеотидная БД
13	OMIA (Online Mendelian Inheritance in Animals)	БД генов, унаследованных расстройств и черт различных видов животных (кроме человека и мышей)
14	OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)	БД содержит обзор генов человека, генетических нарушений и других наследственных признаков
15	PopSet	БД, содержащая связанные нуклеотидные последовательности, которые исходят из сравнительных исследований: филогенетических, населения, окружающей среды (экосистем) и мутационных исследований
16	Protein	БД, содержащая аминокислотные последовательности

№ п/п	Наименование БД	Краткое описание
17	ProteinClusters	БД связанных последовательностей белков (кластеров)
18	PubMed	БД библиографических описаний/аннотаций
19	PubMed Central	БД полнотекстовых ресурсов, находящихся в открытом доступе
20	SNP (SingleNucleotidePolymorphism)	БД одиночных нуклеотидных полиморфизмов, микросателлитов и т. д.
21	Structure	БД экспериментальных данных из кристаллографического и ЯМР-резонансного определения структуры
22	Taxonomy	БД имени филогенетических линий для более чем 160 000 организмов, имеющих молекулярные данные в БД NCBI

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

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии располагает материально-технической базой, необходимой для проведения практики. Обучающиеся имеют доступ к современному научному оборудованию лабораторий, созданных при поддержке грантов Правительства РФ в рамках постановления № 220 от 9 апреля 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»:

- лаборатория «Инновационных препаратов и материалов», создана под руководством Сабу Томаса, профессора Университета Махатмы Ганди;
- лаборатория «Биолюминесцентные биотехнологии», создана под руководством лауреата Нобелевской премии, профессора Осаму Шимомура;
- лаборатория «Биотехнологии новых биоматериалов», создана под руководством Энтони Дж. Сински, профессора Массачусетского технологического института.

Места проведения практики: ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет; Академические институты СО РАН (Институт биофизики СО РАН, Институт медицинских проблем Севера СО РАН, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и др.); НИИ молекулярной медицины и патобиохимии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; ФГУ «Центр госсанэпиднадзора в Красноярском крае» (ЦГСЭН); «Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма» при Президиуме КНЦ СО РАН и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработчик:
доцент кафедры биофизики, к.б.н.



Суковатая И.Е.

Программа принята на заседании ученого совета Института фундаментальной биологии и биотехнологии « 8 » апреля 2021 года, протокол № 4