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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
биофизики
_____/В.А.Кратасюк/
«1» сентября 2020 г.
Институт фундаментальной биологии
и биотехнологии

Программа
государственной итоговой аттестации

Направление подготовки/специальность
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль)/специализация
03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Красноярск 2020

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Цель проведения государственной итоговой аттестации

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА.

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

	Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Универсальные компетенции	**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения; УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.2. Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата; УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами; УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях; УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).

	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели; УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий; УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий; УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.); УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные; УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей; УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста; УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; УК-6.4. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.

Общепрофессиональные компетенции	**ОПК-1.** Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.	ОПК-1.1. Использует фундаментальную основу научно-исследовательских и педагогических подходов для решения современных проблем физики; ОПК-1.2. Применяет полученные знания для решения научно-исследовательских задач в области физики; ОПК-1.3. Учитывает научно-исследовательский и педагогический подходы в области физики, необходимые для осуществления исследовательской и преподавательской деятельностей.
	ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.	ОПК-2.1. Использует комплекс учебной, методической, справочной, научной, нормативной документации, необходимой при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности; ОПК-2.2. Находит достоверные источники информации, выбирает и эффективно применяет адекватные методы решения конкретных научных задач в области физики при осуществлении самостоятельной или коллективной научно-исследовательской деятельности; ОПК-2.3. Разрабатывает и принимает самостоятельные или коллективные решения для реализации научно-исследовательской деятельности в области физики.
	ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.	ОПК-3.1. Использует перечень информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию, необходимую для успешного решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки; ОПК-3.2. Обрабатывает, хранит и представляет получаемую информацию с помощью современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3. Анализирует информацию, позволяющую оперативно и эффективно решать задачи профессиональной деятельности с использованием сети «Интернет».
	ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	ОПК-4.1. Определяет сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности; ОПК-4.2. Разрабатывает план внедрения новых методов и методик научных исследований в области своей профессиональной деятельности; ОПК-4.3. Разрабатывает программы внедрения новых методов и методик научно-исследовательской деятельности; рассчитывает экономический эффект и оценку риска внедрения

		нового научно-исследовательского подхода.
Профессиональные компетенции	**ПК-1** Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования	ПК-1.1. Ищет и анализирует научную информацию для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования; ставит цели и задачи исследования, обобщает и представляет результаты исследования, оценивает их полноту, достоверность, новизну и перспективы практического применения; формирует научные отчеты и подготавливает тексты научных публикаций; ПК-1.2. Решает поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования.
	ПК-2 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в соответствующей профессиональной области, связанных с живыми системами, в том числе за рубежом	ПК-2.1. Осуществляет выбор форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом; ПК-2.2. Применяет формы и методы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом.
	ПК-3 Способен самостоятельно ставить цели и задачи научного исследования в области биофизики и медицинской инженерии, осуществлять научное исследование с использованием современных методов, технологий и оборудования	ПК-3.1. Ставит цели и задачи исследования, формулирует научную гипотезу, планирует и проводит научное исследование, анализирует результаты исследования и формулирует выводы теоретических и экспериментальных исследований в области биофизики и медицинской инженерии; ПК-3.2. Осуществляет научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования.
	ПК-4. Способен осуществлять планирование, организацию, научно-методическое обеспечение и проведение учебных занятий в сфере общего среднего образования, среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования, высшего образования (бакалавриат), в соответствии с профессиональной подготовкой.	ПК-4.1. Анализирует и использует результаты научных исследований при формировании контента основных и дополнительных образовательных программ; ПК-4.2. Использует современные методики и технологии организации образовательного процесса; решает задачи, связанные с использованием современных образовательных технологий для обеспечения качества образовательного процесса.

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** проводится в форме публичной защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** и завершается присвоением квалификации «Магистр».

Трудоёмкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачётных единиц. Общая продолжительность составляет 4 недели.

Вид государственной итоговой аттестации	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость	6 (216)	6 (216)
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6 (216)	6 (216)

1.5 Особенности проведения ГИА

ГИА проводится на русском языке.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа магистра должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно- исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

Выпускная работа магистра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом за весь период обучения.

Темы выпускных работ магистра по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора.

Для руководства выпускной работой по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель. Руководителями ВКР по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** могут быть как сотрудники выпускающей кафедры, так и специалисты из других учреждений и предприятий. По предложению руководителя выпускной работы кафедре, в случае необходимости, предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР из числа сотрудников других кафедр вуза.

Порядок выбора и закрепления тем ВКР, процедура научного руководства и консультирования ВКР определяется нормативным актом ФГАОУ ВО СФУ ПВД МД-2014 «Положение о магистерской диссертации».

2.1.1 Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** выполняется в виде магистерской диссертации.

2.1.2 Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ:

1. Люминол- и люцигенин-зависимая активность фагоцитов крови у больных описторхозом
2. Сравнительные характеристики выделенных биолюминесцентных белков бактерий: Ph.phosphoreum 1883, Ph.phosphoreum 36 и V. harveyi
3. Кинетика окисления восстановленного флавинмононуклеотида в вязких средах в присутствии алифатического альдегида
4. Изучение токсических свойств гидратированного фуллерена с помощью биолюминесцентного ферментативного биотеста
5. Бифуркационная модель Са-регуляции пластичности синапсов
6. Моделирование патологических состояний синаптической передачи
7. Байесовский метод в прогнозировании отказов медицинской техники в работе различных отделений медицинских учреждений
8. Использование самообучающихся алгоритмов для анализа медицинских данных
9. Мета-анализ медицинских данных
10. Базовые алгоритмы работы медицинских кибер-физических систем
11. Использование big data анализа для медицинских данных
12. Оптимизация буфера для экстракции АТФ
13. Оценка численного и функционального состава фитопланктона с помощью современных экспрессных методов
14. Экспериментальная малая замкнутая экосистема
15. Анализ стабильности люциферазы светляков Luciola mingrelica при денатурации мочевиной
16. Разработка 3D-анимации для визуализации клеточного строения древесины хвойных

2.1.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Основными этапами выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** являются:

- выбор темы, получение индивидуального задания на выполнение работы;
- подбор и изучение литературных источников;
- составление плана работы;
- сбор практических материалов по исследуемой проблеме;
- написание работы:
- представление отдельных разделов и всей работы в целом научному руководителю в соответствии с установленным графиком;
- получение отзыва научного руководителя;
- представление работы на кафедру для допуска к защите;
- подготовка к защите;
- защита ВКР.

Оформление ВКР по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** должно удовлетворять требованиям СТО 4.2-07.2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности».

Порядок подготовки и процедура проведения защиты ВКР определяется нормативным актом ФГАОУ ВО СФУ ПВД ГИАВ–2018 «Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры».

2.1.4 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР

Оценка ВКР по направлению подготовки ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия*** определяется на основании коллегиального решения государственной экзаменационной комиссии о представлении научного доклада об основных результатах подготовленной ВКР, отзыва научного руководителя о ВКР и рецензии официального рецензента.

Итоговая оценка определяется на основании четырехбалльной шкалы: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Характер представления доклада	Отзыв научного руководителя	Рецензия официального рецензента
Отлично	Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и представления доклада ВКР указывают на наличие навыков работы в данной области	положительный	положительная
Хорошо	Аргументированное обоснование темы ВКР; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. ВКР основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования и ход доклада указывают на наличие практических навыков работы в данной области. ВКР оформлена с наличием необходимой библиографии	положительный	положительная

Оценка	Характер представления доклада	Отзыв научного руководителя	Рецензия официального рецензента
Удовлетворительно	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности в данной области знаний. Оформление ВКР с элементами небрежности	положительный	с замечаниями
Неудовлетворительно	Тема исследования представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление текста научного доклада с элементами заметных отступлений от принятых требований	с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты научного доклада	с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты научного доклада

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов, голос председателя является решающим.

3 Описание материально-технической базы

Помещения, используемые для процедуры ГИА по направлению ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия***, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА.

Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения ГИА обучающихся по направлению ***03.04.02 ФИЗИКА,*** направленность (профиль) ***03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия***:

Вид аудиторного фонда	Оснащение
Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ноутбук, экран, мультимедийное оборудование
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оснащение компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду

Составитель:
доцент кафедры биофизики, к.б.н. Суковатая И.Е. _____

Программа утверждена на заседании кафедры биофизики
от «1» сентября 2020 г. протокол № 1