

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

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
биологической и медицинской  
физики**

**Д.В. Кузьмин**

**Программа государственной итоговой аттестации  
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Системная и синтетическая биология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр
<b>семестр:</b>	8 (Весенний)
<b>Программу составил:</b>	К.А. Провоторова

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы Биологической и Медицинской Физики 04.06.2020

## 1. Цели и задачи

### Цели

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является установление уровня подготовки обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия результатов освоения обучающимся образовательной программы требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки.

### Задачи

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения, сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- принятие решения о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр»/ «Магистр»/ «Специалист» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

## 2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении защиты выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики и биологии
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин

ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.3 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов	
	ПК-1.4 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования биотехнологических объектов и систем	
	ПК-1.5 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях	
	ПК-1.6 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим биотехнологическим оборудованием	
	ПК-1.7 Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории	
	ПК-1.8 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента	
	ПК-1.9 Владеет навыками работы с современными языками программирования и программными пакетами для научных расчетов	
	ПК-1.10 Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области	
	ПК-1.11 Владеет приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	
	ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных
		ПК-2.2 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины
ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории в письменной и устной форме		

### 3. Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР разрабатывается выпускающими кафедрами на основании актуальных проблем отрасли и тенденций развития науки по профилю подготовки.

Примерные темы ВКР:

кафедра физико-химической биологии и биотехнологии

Разработка системы экспрессии и условий пробоподготовки для структурных исследований никотинового ацетилхолинового рецептора  $\alpha 7$  типа методами крио-эле

Анализ клонального состава опухоль-инфильтрирующих лимфоцитов при колоректальном раке

кафедра биоинформатики и системной биологии

Идентификация биомаркеров депрессии в микробиоте кишечника человека с применением метода метагеномных сигнатур

Разработка нового метода Connectivity Map на основе данных эпигенетических изменений под воздействием химических веществ  
кафедра молекулярной и трансляционной медицины  
Роль 2,3-дифосфолицератного шунта в метаболизме эритроцита  
Исследование влияния экзогенных катионных антимикробных пептидов на клетки человеческого организма  
кафедра молекулярной и клеточной биологии  
Подбор флуорогенных красителей для исследований конформационной динамики реоверина  
Влияние мутаций в гене инсулина на разные стадии процессинга препроинсулина  
центр образовательных программ по биоинформатике  
Исследование мембранных белков в мембраномоделирующих системах методом малоуглового рассеяния  
Биоинформатический поиск новых антимикробных пептидов в геномах и транскриптомах рыб и морских полихет  
кафедра инновационной фармацевтики, медицинской техники и биотехнологии  
Оценка геропротекторной активности производных Витаферина-А на модели нематод *Caenorhabditis elegans* с применением инновационных компьютерных технологий  
Функциональное питание при эндотелиальной дисфункции  
кафедра физики живых систем  
Физико-химические особенности малых экстраклеточных везикул из крови пациентов с когнитивными расстройствами  
Исследование локализации патологической ритмической активности субталамического ядра у пациентов с болезнью Паркинсона

#### **4. Требования к оформлению текста выпускной квалификационной работы**

Текст выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с требованиями Положения о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ и Требованиями к содержанию и структуре, правила оформления ВКР (бакалаврских работ и магистерских диссертаций) студентов ФБМФ.

#### **5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Основные вопросы по защите ВКР регламентированы Положением о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме представления доклада по результатам выполненного научного исследования (презентации). Продолжительность доклада обучающегося – не более 15 минут. По окончании доклада обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК без дополнительного времени на подготовку. Опрос обучающегося не может продолжаться более 1 астрономического часа.

Примерные вопросы членов ГЭК на защите ВКР:

1. Какими источниками Вы пользовались при поиске научной информации по теме Ваших исследований?
2. В каких изданиях опубликованы результаты Вашей работы?
3. Какие математические модели Вы использовали при обработке результатов исследований?
4. В чем состоит новизна результатов Ваших исследований? Как Вы охарактеризуете эту новизну: концепция, идея, обогащающая известную концепцию, или как новую методику, расширяющую границы познания?
5. На каких конференциях были представлены результаты Вашей работы?
6. Почему Вы выбрали для исследований именно эту методику?
7. Какова погрешность выбранного Вами метода анализа? Покажите интервал достоверности на графике.
8. Дайте характеристику выбранному Вами методу исследований.

9. Как проводилась обработка экспериментальных данных?
  10. Какова достоверность полученных Вами результатов?
  11. Сформулируйте практическую ценность Ваших исследований.
  12. Каков Ваш вклад в результаты научных работ, опубликованных коллективом с Вашим участием?
  13. Чем обоснована теоретическая значимость результатов Ваших исследований?
  14. Чем обоснована практическая значимость результатов Ваших исследований?
  15. Ваш прогноз на перспективы использования результатов Вашей работы.
  16. Какие новые научные факты (факторы, гипотезы, тенденции, положения, идеи, доказательства) изложены в Вашей работе?
  17. Удалось ли Вам в ВКР раскрыть существенные противоречия в известных представлениях на изучаемый Вами предмет (изучаемое явление, изучаемый процесс), если удалось, то в чем они заключается?
  18. Каков результат сравнения Ваших авторских научных достижений с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике?
  19. Какое программное обеспечение Вы использовали при выполнении работы и обработке полученных результатов?
  20. Как Вы обосновали в работе представительность выборочных совокупностей единиц наблюдения (измерения)?
  21. Можете ли Вы заявить о наличии последовательного плана исследований по теме ВКР? Что не удалось Вам при его осуществлении?
- Выпускающая кафедра организует проведение необходимых консультаций обучающимся, разъясняет принципы и порядок проведения ГИА, критерии оценки ответов, порядок апелляции, а также дает ответы по существу на все вопросы, возникшие при подготовке к ГИА.

## **6. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы**

– аудитория для проведения защиты выпускной квалификационной работы, оснащенная рабочими местами для обучающихся и государственной экзаменационной комиссии, доской, мультимедийным оборудованием.

## **7. Перечень рекомендуемой литературы**

### Основная литература

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

### Дополнительная литература

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

## **8. Рекомендации обучающимся по выполнению ВКР и подготовке к защите**

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР с присвоением соответствующей квалификации.

Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения научного руководителя, доклада выпускника и публичной дискуссии, а также с учетом следующих критериев:

– обоснованность актуальности темы исследования, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;

- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
  - эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;
  - владение научным стилем изложения;
  - обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в практической деятельности;
  - соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
  - качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
  - глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.
- При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства и пр. Критерии оценки защиты ВКР приведены в Положении о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

## **9. Методика и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР с присвоением соответствующей квалификации.

Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения научного руководителя, доклада выпускника и публичной дискуссии, а также с учетом следующих критериев:

- обоснованность актуальности темы исследования, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;
- владение научным стилем изложения;
- обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в практической деятельности;
- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства и пр.

Критерии оценки защиты ВКР приведены в Положении о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

## **10. Особенности защиты выпускной квалификационной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности выступления при защите выпускной квалификационной работы по отношению к установленной продолжительности.