


**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский
государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова
в городе Сарове**

УТВЕРЖДАЮ

директор
Чл.-корр. РАН, профессор

 /В.В.Воеводин/

**Оценочные и методические материалы формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков
и(или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников**

Направление подготовки (специальность) высшего образования
03.04.02 Физика

Уровень (уровни) высшего образования: магистратура

Направленность (профиль) образовательной программы: **Лазерная нелинейная оптика и фотоник**

Содержание

- I. Общие положения
- II. Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы
- III. Этапы формирования компетенций с указанием элементов образовательной программы, формирующих компетенции выпускников
- IV. Оценочные материалы для итогового контроля формирования компетенций выпускников

I. Общие положения

Оценочные и методические материалы формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников (далее – Оценочные материалы) являются составной частью Фондов

оценочных средств для основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ФОС ОПОП ВО). Состав ФОС ОПОП ВО определен в п.7 локального акта МГУ «Положение о фонде оценочных средств по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в МГУ», утвержденного 17 декабря 2017 года.

Кроме настоящих материалов в состав ФОС ОПОП ВО входят также оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, разрабатываемые для каждой дисциплины (модуля) и практики, а также оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации.

II. Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы

Универсальные компетенции (УК):

УК-1 Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

УК-2 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

УК-3 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 Способность использовать результаты комплексных экспериментальных исследований при разработке наукоемкой и высокотехнологичной продукции, инновационных технологий

ОПК-2 Способность применять современные компьютерные технологии для моделирования физических процессов

ОПК-3 Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей

ОПК-4 Способность готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей

ОПК-5 Способность толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при осуществлении профессиональных функций (в т.ч., в качестве руководителя)

Профессиональные компетенции (ПК):

Научно-исследовательский вид деятельности

ПК-1 Способность проводить поиск информации по тематике прикладного исследования в общих и профессиональных базах данных, оценивать корректность и достоверность данных из разных источников;

ПК-2 Способность выбирать методы и способы решения задач на основе критического анализа и систематизации научной информации;

ПК-3 Способность использовать специализированное научное оборудование, современные методы обработки и представления результатов при выполнении практикоориентированных исследований;

ПК-4 Способность формулировать гипотезы, интерпретировать и обобщать результаты научных исследований при разработке новых материалов и/или технологических процессов;

Специализированные профессиональные компетенции (СПК):

СПК-1 Способен использовать знания современных проблем и новейших достижений в области лазерной нелинейной оптики и фотоники в своей научно-исследовательской деятельности

СПК-2 Способен организовать и планировать физические исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области лазерной нелинейной оптики и фотоники и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий

СПК-3 Способен свободно владеть профессиональными знаниями для получения и анализа информации в области лазерной нелинейной оптики и фотоники

III. Этапы формирования компетенций с указанием элементов образовательной программы, формирующих компетенции выпускников

Общая схема освоения компетенций и достижения соответствующих индикаторов по образовательной программе подготовки магистра (специализация (профиль, направленность) «Лазерная нелинейная оптика и фотоника») может быть представлена в виде матриц соответствия, приведенных ниже.

Этапы формирования универсальных компетенций выпускника магистратуры

(сокращения: РПД – рабочая программа дисциплины, НИР – научно-исследовательская работа)

Элементы образовательной программы	Периоды обучения		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
Философия	УК-1, УК-3		РПД
Иностранный язык	УК-2		РПД
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору	УК-2	УК-2	РПД
Дисциплина на иностранном языке по выбору	УК-2		РПД
Преддипломная практика		УК-1, УК-2, УК-3	РПД
Научно-исследовательская работа	УК-1, УК-2, УК-3	УК-1, УК-2, УК-3	РПД
Научно-исследовательский семинар		УК-1, УК-2	РПД

Этапы формирования общепрофессиональных компетенций выпускника магистратуры

Элементы образовательной программы	Периоды обучения		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	РПД

Дополнительные главы уравнений математической физики	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Спецпрактикум «Лазерная физика и нелинейная оптика»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Введение в квантовую нелинейную оптику	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Терагерцовая оптоэлектроника		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	РПД
Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Основы фотоники	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Нелинейная поляризационная оптика	-	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	РПД
Основы физики лазеров	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Численные методы в физике	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Современные проблемы физики	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3		РПД
Иностранный язык	ОПК-4		РПД
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору	ОПК-4, ОПК-5	ОПК-4, ОПК-5	РПД
Дисциплина на иностранном языке	ОПК-3		РПД

Преддипломная практика		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	РПД
Научно-исследовательская работа	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	РПД
Научно-исследовательский семинар		ОПК-3	РПД

Этапы формирования профессиональных компетенций выпускника магистратуры

Элементы образовательной программы	Периоды обучения		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
Преддипломная практика		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Научно-исследовательская работа	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Дополнительные главы уравнений математической физики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Спецпрактикум «Лазерная физики и нелинейная оптика»	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД

Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Введение в квантовую нелинейную оптику	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Терагерцовая оптоэлектроника		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Основы фотоники	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Нелинейная поляризационная оптика		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД
Основы физики лазеров	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Численные методы в физике	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД

Современные проблемы физики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4		РПД
Научно-исследовательский семинар		ПК-1, ПК-4	РПД

Этапы формирования специализированных профессиональных компетенций выпускника магистратуры

Элементы образовательной программы	Периоды обучения		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах		СПК-1, СПК-2, СПК-3	РПД
Дополнительные главы уравнений математической физики	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Спецпрактикум «Лазерная физики и нелинейная оптика»	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Введение в квантовую нелинейную оптику	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Терагерцовая оптоэлектроника		СПК-1, СПК-2, СПК-3	РПД

Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами		СПК-1, СПК-2, СПК-3	РПД
Основы фотоники	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Нелинейная поляризационная оптика		СПК-1, СПК-2, СПК-3	РПД
Основы физики лазеров	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Численные методы в физике	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Современные проблемы физики	СПК-1, СПК-2, СПК-3		РПД
Дисциплина магистерской программы по выбору	СПК-1, СПК-2, СПК-3,	СПК-1, СПК-2, СПК-3,	РПД
Дисциплина на иностранном языке по выбору	СПК-3		РПД
Преддипломная практика		СПК-1, СПК-2, СПК-3,	РПД

Научно-исследовательская работа	СПК-1, СПК-2, СПК-3,	СПК-1, СПК-2, СПК-3,	РПД
Научно-исследовательский семинар		СПК-3	РПД

Для конкретизации результатов обучения, выносимых на ГИА, и разработки соответствующих ФОС в Методические материалы введены итоговые индикаторы достижения компетенций. В приведенных ниже таблицах они соотнесены с умениями и навыками, которые проверяются непосредственно в ходе итоговой аттестации. Оценочные материалы, позволяющие определить выполнение итоговых индикаторов достижения компетенций, представлены в разделе 2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения.

**Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения универсальных компетенций и результатов обучения
(знания, умения, навыки)**

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
УК-1 Применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности	Владеть: формами и методами научного познания применительно к физике
УК-2 Демонстрирует способность к саморазвитию и использованию творческого потенциала	Уметь: критически оценивать собственные достижения в профессиональной сфере деятельности Владеть: способностью к самообразованию в профессиональной сфере деятельности

<p>УК-3 Демонстрирует способность работать в коллективе, принимать решения в нестандартных производственных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Уметь: ориентироваться в условиях производственной деятельности, находить компромиссный вариант в спорных производственных вопросах и принимать на себя ответственность за принятые решения</p>
---	---

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
<p>ОПК-1 Использует результаты комплексных экспериментальных исследований при разработке наукоемкой и высокотехнологичной продукции, инновационных технологий</p>	<p>Владеть: навыками использовать результатов экспериментальных исследований при разработке наукоемкой и высокотехнологичной продукции</p>
<p>ОПК-2 Использует современные компьютерные технологии для моделирования физических процессов</p>	<p>Владеть: навыками использования современных вычислительных методов и компьютерных технологий при моделировании физических процессов</p>
<p>ОПК-3 Представляет результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей</p>	<p>Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе</p>

<p>ОПК-4 Способен защищать и коммерциализировать права на объекты интеллектуальной собственности</p>	<p>Владеть: навыками проведения патентных исследований</p>
<p>ОПК-5 Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при осуществлении профессиональных функций (в т.ч., в качестве руководителя)</p>	<p>Владеть: навыками делового общения в производственном коллективе</p>

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения профессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

<p align="center">Итоговый индикатор достижения компетенций</p>	<p align="center">Результаты обучения</p>
<p>ПК-1 Проводит поиск информации по тематике прикладного исследования в общих и профессиональных базах данных, критически анализирует сведения из разных источников</p>	<p>Владеть: навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации</p>
<p>ПК-2 Выбирает методы и способы решения задач на основе критического анализа и систематизации научной информации</p>	<p>Уметь: формулировать цели исследования и выбирать оптимальные способы их достижения на основе критического анализа имеющейся информации</p>

<p>ПК-3. Использует специализированное научное оборудование, современные методы обработки и представления результатов при выполнении практикоориентированных исследований</p>	<p>Владеть: навыками использования данных, полученных на современном научном оборудовании, при выполнении практикоориентированных исследований</p>
<p>ПК-4 Формулирует гипотезы, интерпретирует и обобщает результаты научных исследований</p>	<p>Владеть: навыками критического анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по продолжению работ или готовности их результатов к опубликованию</p>

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения специализированных профессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

<p align="center">Итоговый индикатор достижения компетенций</p>	<p align="center">Результаты обучения</p>
<p>СПК-1. Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений в лазерной нелинейной оптики и фотоники в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Уметь: применять теоретические основы в области лазерной нелинейной оптики и фотоники при планировании и интерпретации результатов исследований в процессе научной работы</p>

СПК-2 Способность организовать и планировать физические исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области лазерной нелинейной оптики и фотоники и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий	Уметь: организовать и планировать физические исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области лазерной нелинейной оптики и фотоники и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий
СПК-3 Способность свободно владеть профессиональными знаниями для получения и анализа информации в области лазерной нелинейной оптики и фотоники	Владеть: профессиональными знаниями для получения и анализа информации в области лазерной нелинейной оптики и фотоники

Матрица соответствия между универсальными компетенциями выпускника магистратуры и дисциплинами, практиками (исключены дисциплины, не участвующие в формировании УК)

Элементы образовательной программы	УК-1	УК-2	УК-3
Философия	+		+
Иностранный язык		+	
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору		+	
Дисциплина на иностранном языке по выбору		+	
Преддипломная практика	+	+	+
Научно-исследовательская работа	+	+	+
Научно-исследовательский семинар	+	+	

Матрица соответствия между общепрофессиональными компетенциями выпускника магистратуры и дисциплинами, практиками (исключены дисциплины, не участвующие в формировании ОПК)

Элементы образовательной программы	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5
Иностранный язык	+	+	+	+	
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах	+	+	+	+	

Дополнительные главы уравнений математической физики	+	+	+	+	
Спецпрактикум «Лазерная физики и нелинейная оптика»	+	+	+	+	
Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	+	+	+	+	
Введение в квантовую нелинейную оптику	+	+	+	+	
Терагерцовая оптоэлектроника	+	+	+	+	
Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами	+	+	+	+	
Основы фотоники	+	+	+	+	
Нелинейная поляризационная оптика	+	+	+	+	
Основы физики лазеров	+	+	+	+	
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	+	+	+	+	
Численные методы в физике	+	+	+	+	
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	+	+	+	+	
Современные проблемы физики	+	+	+	+	
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору				+	+
Межфакультетские курсы					+
Дисциплина на иностранном языке по выбору			+		
Спецпрактикум	+				
Преддипломная практика	+	+	+		+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
Научно-исследовательский семинар			+		

Матрица соответствия между профессиональными компетенциями выпускника магистратуры и дисциплинами, практиками

Элементы образовательной программы	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах	+	+	+	+
Дополнительные главы уравнений математической физики	+	+	+	+
Спецпрактикум «Лазерная физики и нелинейная оптика»	+	+	+	+
Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	+	+	+	+
Введение в квантовую нелинейную оптику	+	+	+	+
Терагерцовая оптоэлектроника	+	+	+	+
Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами	+	+	+	+
Основы фотоники	+	+	+	+
Нелинейная поляризационная оптика	+	+	+	+
Основы физики лазеров	+	+	+	+
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	+	+	+	+
Численные методы в физике	+	+	+	+
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	+	+	+	+
Современные проблемы физики	+	+	+	+
Преддипломная практика	+	+	+	+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+
Научно-исследовательский семинар	+			+

**Матрица соответствия между специализированными профессиональными компетенциями выпускника магистратуры
и дисциплинами, практиками**

Элементы образовательной программы	СПК-1	СПК-2	СПК-3
Лазерные пучки и импульсы в нелинейных средах	+	+	+
Дополнительные главы уравнений математической физики	+	+	+
Спецпрактикум «Лазерная физики и нелинейная оптика»	+	+	+
Спецпрактикум «Обработка сигналов в лазерном эксперименте»	+	+	+
Введение в квантовую нелинейную оптику	+	+	+
Терагерцовая оптоэлектроника	+	+	+
Взаимодействие лазерного излучения с наноструктурированными материалами	+	+	+
Основы фотоники	+	+	+
Нелинейная поляризационная оптика	+	+	+
Основы физики лазеров	+	+	+
Дополнительные главы электродинамики сплошных сред	+	+	+
Численные методы в физике	+	+	+
Математическое моделирование распространения пучков и импульсов	+	+	+
Современные проблемы физики	+	+	+
Спецпрактикум	+	+	+
Дисциплина на иностранном языке	+	+	+
Дисциплина магистерской программы по выбору	+	+	+
Преддипломная практика	+	+	+
Научно-исследовательская работа	+	+	+
Научно-исследовательский семинар			+

2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже). Уровень знаний обучающегося оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания итоговых индикаторов, частично проверяемые в рамках практик, сформулированы в Положении о НИР и о предквалификационной (преддипломной) практике, индикатор считается частично выполненным в случае получения положительной оценки при прохождении соответствующей аттестации. Критерии оценивания итоговых индикаторов, проверяемых на ГИА, сформулированы в Положении о ГИА, индикатор считается выполненным в случае получения положительной оценки при прохождении ГИА.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка «хорошо» ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
Результат				
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
 позволяющие определить выполнение итоговых индикаторов достижения компетенций

Итоговые индикаторы (показатели) достижения компетенции	Элементы ОПОП, на которых проводится контроль выполнения индикаторов	Материалы для оценки	Оценочные средства
УК-1 Формулирует научно-обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов, применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-2 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Практики, защита ВКР	Защита результатов НИР на научном семинаре кафедры	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв)
УК-3 Готов действовать в нестандартных ситуациях, несет социальную и этическую ответственность за принятые решения	Практики, защита ВКР	Защита результатов НИР на научном семинаре кафедры, участие в работе научно-исследовательского семинара	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), зачет по дисциплине «Научно-исследовательский семинар»
ОПК-1 Использует результаты комплексных экспериментальных исследований при разработке наукоемкой и высокотехнологичной продукции, инновационных технологий	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов

ОПК-2 Использует современные вычислительные методы и компьютерные технологии для моделирования физических процессов	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-3. Представляет результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-4 Способен защищать и коммерциализировать права на объекты интеллектуальной собственности	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-5 Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при осуществлении профессиональных функций (в т.ч., в качестве руководителя)	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-1 Проводит поиск информации по тематике прикладного исследования в общих и профессиональных базах данных, оценивает корректность и достоверность данных из разных источников	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-2 Выбирает методы и способы решения прикладных задач химического профиля на основе критического анализа и систематизации научной информации	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-3 Использует специализированное научное оборудование, современные методы обработки и представления результатов при выполнении практикоориентированных исследования	Практики, защита ВКР	Защита результатов НИР на научном семинаре кафедры, отчет о технологической практике, исследовательском практикуме	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), зачеты по практикам и исследовательскому практикуму

ПК-4 Формулирует гипотезы, интерпретирует и обобщает результаты научных исследований при разработке новых материалов и/или технологических процессов	Практики, защита ВКР	отчет о практике	Зачеты по практикам, отзыв руководителя ВКР
СПК-1. Применяет теоретические основы в области лазерной нелинейной оптики и фотоники при планировании и интерпретации результатов исследований в процессе научной работы	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-2 Способен организовать и планировать физические исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области лазерной нелинейной оптики и фотоники и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-3 Обладает профессиональными знаниями для получения и анализа информации в области лазерной нелинейной оптики и фотоники	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации

ФОС по дисциплинам (модулям) приведены в рабочих программах дисциплин (модулей). В рамках промежуточной аттестации оцениваются результаты обучения, заявленные в РПД. В ходе ГИА оценивается выполнение итогового индикатора по каждой компетенции (решение принимают члены ГАК на основании результатов государственного экзамена и защиты ВКР).

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

В соответствии со ФГОС по специальности 03.03.02 Физика (уровень подготовки - магистратура) в программу итоговой аттестации входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по специализации,
- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

Фонд оценочных средств (ФОС) для государственной итоговой аттестации представляет собой совокупность контролирующих материалов для измерений уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения. ФОС включает:

- индикаторы достижения компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы с описанием показателей и критериев оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические указания, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Государственный экзамен

Государственный экзамен по специализации (направленности, профилю) предусматривает проверку сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Образовательным стандартом МГУ по специальности «Физика», знаний фундаментально-теоретического и прикладного характера, навыков и умений, свидетельствующих о профессиональной подготовленности выпускника специалитета к работе в сфере фундаментальных и прикладных научных исследований по выбранной направленности.

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два вопроса, отражаемых в протоколе. Первый вопрос – по дисциплинам общепрофессионального блока с учетом специфики специализации, второй – творческое задание, при выполнении которого экзаменуемый должен продемонстрировать умение решать реальные задачи (в т.ч., в условиях недостаточной определенности) в выбранной области химии. Формулировки вопросов, включенных в билеты, разрабатываются кафедрами в соответствии с программами учебных дисциплин (модулей) и перечнем формируемых компетенций, подлежащих проверке на государственном экзамене.

При итоговой оценке учитываются следующие показатели:

- четкость и логичность изложения материала;
- глубина и полнота освещения вопроса;
- убедительность аргументаций;
- конкретность и точность формулировок;
- доказательность выводов и обоснованность заключений; грамотная речь.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если экзаменуемый не может изложить материал и ответить на общеобразовательные вопросы,

- оценка **«удовлетворительно»** ставится в случае связного изложения подготовленного материала и отсутствии правильных ответов на поставленные вопросы;
- оценка **«хорошо»** выставляется, если экзаменуемый достаточно полно и верно ответил на вопросы билета и большинство дополнительных вопросов;
- оценка **«отлично»** ставится, если выпускник демонстрирует свободное владение материалом, грамотно и четко отвечает на дополнительные вопросы.

Защита результатов выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проходит на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Целью ВКР является установление уровня сформированности компетенций, заявленных в ОС МГУ по специальности «Физика», готовности выпускника к профессиональной деятельности или последующему обучению в аспирантуре. Защита является публичным мероприятием, в котором могут принять участие все желающие.

Защита ВКР проходит в следующем порядке:

Студент в порядке очередности выступает с кратким докладом о своей дипломной работе, в котором должны быть отражены актуальность проблемы и степень ее изученности, цели и задачи работы, основное ее содержание, полученные результаты и выводы. Иллюстрации к докладу могут быть представлены в виде компьютерной презентации и/или раздаточного материала. После выступления студента члены ГЭК или иные присутствующие на защите лица задают вопросы по представленной ВКР, на которые студент должен дать четкие и грамотные ответы. В случае возникновения публичной дискуссии, студенту предоставлено право участия в ней и защиты положений своей работы. По окончании ответов на вопросы и дискуссии слово предоставляется научному руководителю и рецензенту. В случае их отсутствия по уважительной причине, зачитываются имеющиеся отзывы. После выступлений научного руководителя и рецензента выделяется время для краткого обмена мнениями, в котором могут принять участие все присутствующие на защите.

В завершение процедуры защиты студенту предоставляется заключительное слово, в том числе, для ответов на замечания, высказанные рецензентом и членами ГАК. После заключительного слова студента защита ВКР считается оконченной.

ГЭК принимает решение об оценках защищенных работ после выступления всех дипломников, представлявших работы на заседании, простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса

Ход и результаты защиты ВКР оформляются протоколом. После принятия решения и оглашения результатов заседание ГЭК считается завершенным.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». При оценке работы выпускника учитываются следующие параметры:

полнота обзора литературы;

- обоснованность выбора методов исследования;
- логичность и аргументированность изложения полученных результатов;
- полнота анализа и обсуждения результатов;
- научная новизна и практическая значимость работы;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления работы и представления иллюстративного материала.

Оценка **«отлично»** выставляется за ВКР, которая включает грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное представление результатов собственных исследований с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При защите работы дипломник демонстрирует глубокое знание темы, свободно оперирует результатами исследования и легко ориентируется в источниках информации, владеет современными методами исследования. Во время выступления использует наглядный материал, включая презентацию, четко и логично отвечает на поставленные вопросы. ВКР имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка «хорошо» выставляется за ВКР, которая включает грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное представление результатов собственных исследований с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При её защите автор показывает знание темы, ориентируется в источниках информации, но испытывает некоторые затруднения при ответе на поставленные вопросы. ВКР имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ВКР, если в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и качеству полученных результатов, в работе просматривается непоследовательность и неполнота изложения материала, представлены не вполне обоснованные заключения. При защите работы дипломник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает аргументированных и четких ответов на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ВКР, которая не отвечает требованиям, изложенным в «Методических рекомендациях и требованиях к оформлению дипломных работ и подготовке документов к защите». В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите работы обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки либо не отвечает на поставленный вопрос, не может его понять. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания, не устраненные на момент защиты.

Решение ГАК об итоговой оценке основывается на:

- оценке научного руководителя за ВКР;
- оценке рецензента ВКР в целом;
- оценке членов ГАК за оформление и содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания членов ГАК, научного руководителя и рецензента.

Решения ГАК объявляются ее председателем публично присутствующим в аудитории слушателям в то же день после оформления протокола заседания ГАК.