

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Высшая школа общей и прикладной физики

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Современные проблемы физики

---

Уровень высшего образования  
Магистратура

---

Направление подготовки / специальность  
03.04.02 – Физика

---

Направленность образовательной программы  
Общая и прикладная физика

---

Форма обучения  
Очная

---

Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.01 «Современные проблемы физики» относится к обязательной части ООП направления подготовки 03.04.02 «Физика».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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: Демонстрация способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1: Знать: наиболее перспективные и быстро развивающиеся направления разделов физики, затрагиваемых настоящим курсом; основные нерешенные научные проблемы; недавние и планируемые новаторские эксперименты. Уметь: разбираться и извлекать требуемую информацию из научных статей, публикуемых в ведущих научных журналах по затрагиваемым разделам физики и относящихся не к учебной, а к профессиональной (в том числе, узкопрофессиональной) литературе. Владеть: навыками получения релевантной информации о состоянии конкретной научной проблемы, включая поиск научных публикаций по теме и беглый анализ их значимости.	Задание	Задание

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: Демонстрация способности применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	ОПК-3.1: Знать теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности, методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач, методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования. Уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. Владеть навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований; способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты; навыками публикации результатов научных исследований в рецензируемых научных изданиях.	Задание	Задание
---	---	---	---------	---------

<p>ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1: Демонстрация способности определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1: Знать: наиболее перспективные и быстро развивающиеся направления разделов физики, затрагиваемых настоящим курсом; основные нерешенные научные проблемы; недавние и планируемые новаторские эксперименты; основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; адаптироваться к изменению модных направлений научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач</p>	<p>Задание</p>	<p>Задание</p>
--	--	---	----------------	----------------

		исследования; приёмами перестраивания научного исследования в условиях меняющейся соционаучной среды		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>0</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>64</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>78</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	очная	очная	очная	очная	очная	очная
Введение. Общий обзор.	3	0	1	0	1	2
Квантовая электродинамика	3	0	1	0	1	2
Фазовые переходы	3	0	1	0	1	2

Квазидвумерные фазовые переходы	3	0	1	0	1	2
Квантово-волновые явления	4	0	2	0	2	2
Классическая электродинамика	4	0	2	0	2	2
Колмогоровские и неколмогоровские спектры и структуры в турбулентности (гидро- и МГД)	4	0	2	0	2	2
Методы описания турбулентности	4	0	2	0	2	2
Космические лучи сверхвысоких энергий	4	0	2	0	2	2
Космические лучи сверхвысоких энергий	4	0	2	0	2	2
Нейтрино и их астрофизические источники	4	0	2	0	2	2
Перепутанность в квантовых системах	4	0	2	0	2	2
Чёрные дыры	4	0	2	0	2	2
Ударные волны в бесстолкновительной плазме	4	0	2	0	2	2
Самоканалирование волн в плазме	4	0	2	0	2	2
Самосогласованные токовые слои в плазме	4	0	2	0	2	2
Тёмная материя	6	0	2	0	2	4
Неразрушающие квантовые измерения	4	0	2	0	2	2
Некоторые проблемы расширения Вселенной	4	0	2	0	2	2
Строение протона и проблема стандартной модели	4	0	2	0	2	2
Нейтринные эксперименты	4	0	2	0	2	2
Поиск частиц темной материи: гипотезы и эксперименты	4	0	2	0	2	2
Эффект Унру и испарение черных дыр, информационный парадокс	4	0	2	0	2	2
Квантовый компьютер	4	0	2	0	2	2
Эксперименты с запутанными фотонами	4	0	2	0	2	2
Вибронная когерентность и механизмы фотосинтеза	4	0	2	0	2	2
Эксперименты с фазовыми переходами 2 рода	4	0	2	0	2	2

Апериодичные неустойчивости типа мягкой моды в физике плазмы и физике твердого тела	4	0	2	0	2	2
Молнии	3	0	1	0	1	2
Каскадные процессы в плазме	4	0	2	0	2	2
Сверхизлучающие лазеры; рамановский лазер на алмазе	3	0	1	0	1	2
Механизмы перезарядки современных аккумуляторов; солнечные батареи	3	0	1	0	1	2
Объекты-невидимки на основе метаматериалов	4	0	2	0	2	2
Взаимодействие лазера и плазмы в лабораторной физике и астрофизике	6	0	2	0	2	4
Экзопланеты	3	0	1	0	1	2
Самые крупные структуры вселенной	6	0	2	0	2	4
Аттестация	0					
КСР	2				2	
Итого	144	0	64	0	66	78

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается использовать основную и дополнительную литературу и/или электронные Интернет-ресурсы.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

**Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;
- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

**Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;
- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

**Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;
- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка		Критерии оценивания
	Превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
	Отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы



Оценка		Критерии оценивания
Зачтено		навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
	Очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
	Хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
	Удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
	Плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	<b>Отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>Хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>Удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>Плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.2 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

**Типовые задания (оценочное средство - Задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

**Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;
- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

**Типовые задания (оценочное средство - Задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:**

**Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;

- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

#### **Типовые задания (оценочное средство - Задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

##### **Задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины с учетом темы и материала, предоставленного каждому обучающемуся индивидуально:**

- изучить предложенные научные материалы, посвященные одной из актуальных задач или проблем современной физики ;
- составить и реализовать план подготовки доклада, включающий консультации со специалистами по выбранной тематике;
- подготовить доклад по актуальной научной проблеме, базируясь на предоставленном материале;
- представить подготовленный доклад, изложить письменно его краткое содержание;
- организовать дискуссию по теме доклада;
- участвовать в обсуждении докладов по темам, выходящим из области профессиональных интересов.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Задание)**

<b>Оценка</b>		<b>Критерии оценивания</b>
Зачтено	Превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
	Отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
	Очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
	Хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.

Оценка		Критерии оценивания
		Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
	Удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
	Плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Монин А. С., Яглом А. М. -Статистическая гидромеханика. Механика турбулентности. Ч. 1 - 2. Ч. 1. - М.: Наука, 1965. - 639 с.;- М.: Наука, 1967. - 720 с. - 9 экз.
2. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] / Никеров В. А. - М. : Дашков и К, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394011337.html>
3. Актуальные вопросы космологии [Электронный ресурс] : курс лекций / В.А. Рубаков. - Вып. 6. - М. : Издательский дом МЭИ, 2015. - (Серия "Высшая школа физики"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009376.html>
4. Двигатели гравитации. Как черные дыры управляют галактиками, звездами и жизнью в космосе [Электронный ресурс] / К. Шарф ; пер. с англ. Т. Ю. Лисовской ; под ред. М. А. Смондырева. - М. : БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324279.html>

б) дополнительная литература:

Андреев А. В., Емельянов В. И., Ильинский Ю. А - Кооперативные явления в оптике: сверхизлучение, бистабильность, фазовые переходы. - М.: Наука, 1988. - 286, [1] с.- 4 экз.  
Ханин Я. И. - Основы динамики лазеров - М.: Наука, 1999. - 368 с. - 3 экз.  
Журнал Успехи физических наук (электронная версия: <http://ufn.ru/ru/articles/>),  
Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики (электронная версия: <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index>),  
Письма в Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики (электронная версия: <http://www.jetpletters.ac.ru>)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. Портал «В мире науки»: <http://sciam.ru/catalog/>
2. Портал издательства журналов Physical Review: <https://phys.org/physics-news/>
3. Научно-популярное издание N+1: <https://nplus1.ru>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: для проведения лекций и практических занятий требуется типовое оборудование лекционной аудитории. Для подготовки самостоятельных контрольных работ и для их графического представления (если это необходимо), а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.02 - Физика.

Автор(ы): В.В. Кочаровский

Заведующий кафедрой: Господчиков Егор Дмитриевич, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 30.06.2022 г., протокол № 3.