

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)  
Кафедра общей физики

**Аннотация программа дисциплины**

**ФИЗИКА**

*наименование дисциплины (модуля)*

Направление подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

Профиль

**«Сетевые технологии»**

Форма обучения

**очная**

*очная, очно-заочная, заочная*

Дубна, 2016 г.  
(для набора 2015 г.)

## **Аннотация**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Физика – наука о наиболее общих свойствах и формах существования материи. Материя существует в двух формах – вещество и поле. Вещество представляет собой объекты, состоящие из атомов и молекул. Поле существует в виде гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного полей. Движение – форма существования материи. Материя существует в пространстве-времени. Физические законы устанавливаются на основе обобщения опытных фактов и выражают объективные закономерности, существующие в природе. Законы формулируются в виде количественных соотношений между физическими величинами. Основным методом исследования в физике – опыт. Воссоздание условий для повторения опыта и наблюдение исследуемого явления является одним из доказательств объективности существования этого явления в природе. Для объяснения явления выдвигаются гипотезы, формулируются положения и строятся теории. Правильность теоретических гипотез проверяется посредством постановки экспериментального опыта. Положения, подтверждённые опытом, превращаются в физические законы. Физическая теория представляет собой систему основных идей, положений, принципов, законов, обобщающих опытные данные и отражающих объективные закономерности, существующие в природе. Физику условно разделяют на классическую и квантовую. Классическая физика включает такие разделы как механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, геометрическая и волновая оптика, элементы атомной и ядерной физики. Законы Ньютона и принцип относительности Галилея, основные положения молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных и реальных газов, законы распределения Максвелла и Больцмана, уравнения Максвелла для электромагнитного поля, законы геометрической и волновой оптики – представляют совокупность систематизированных знаний накопленных к началу XX века. Открытие законов излучения абсолютно чёрного тела, фотоэффекта, закономерностей спектров излучения атомов привело к созданию специальной теории относительности, квантовой механики, квантовой статистической физики, квантовой электродинамики и хромодинамики, теорий базирующихся на фундаментальном принципе существования поля и вещества в виде квантов. Курс «Физика» представляет собой базовый курс по разделу «Физика», предназначенный для освоения студентами естественнонаучных специализаций.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели изучения дисциплины «Физика» соотнесены с общими целями образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», в рамках которой преподаётся дисциплина «Физика». Задачи изучения дисциплины охватывают теоретическую, познавательную и практическую компоненты деятельности подготавливаемого специалиста.

Цели и задачи освоения дисциплины «Физика» формулируются в соответствии с требованиями ФГОС ВО к профессиональным задачам, которые должен быть готов решать выпускник по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», в рамках которой преподаётся дисциплина «Физика».

Физика создаёт универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Роль науки в современном обществе неуклонно растёт, охватывая все области жизнедеятельности человека. Дисциплина «Физика» имеет важное гносеологическое значение. Она знакомит студентов с научными методами познания, учит отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, указывает на отличие научного и антинаучного подходов в изучении окружающего мира.

Дисциплина «Физика» опирается на хорошо установленные экспериментальные и, следуя логике математических конструкций, является идеальной для формирования у студентов современного научного мировоззрения.

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придётся сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

В процессе освоения дисциплины «Физика» студент приобретёт навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

#### **Задачами курса физики являются:**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придётся сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: проекты в области фундаментальной информатики и прикладной математики, а также в области разработки новых информационных технологий; математические, информационные, имитационные модели систем и процессов; программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей, информационных систем; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ; системы, продукты и сервисы информационных технологий, включая базы данных и знаний, информационное содержание, электронные коллекции, сетевые приложения, продукты системного и прикладного программного обеспечения; средства, техноло-

гии, ресурсы и сервисы электронного обучения, мобильного и повсеместного обучения; стандарты, профили, открытые спецификации, архитектурные методологии для спецификации систем и сервисов информационных технологий; языки программирования, языки описания информационных ресурсов, языки спецификаций, а также инструментальные средства проектирования и создания систем, продуктов и сервисов информационных технологий; документация на системы, продукты и сервисы систем информационных технологий, документация алгоритмов и программ; системы цифровой обработки изображений и автоматизированного проектирования; стандарты, процедуры и средства администрирования и управления безопасностью информационных технологий; проекты по созданию и внедрению информационных технологий, соответствующая проектная документация, стандарты, процессы, процедуры и средства поддержки жизненного цикла информационных технологий; комплекты тестов для установления соответствия (конформности) систем, продуктов и сервисов информационных технологий исходным стандартам и профилям, а также для анализа производительности и других характеристик реализаций информационных технологий.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Физика», как структурный элемент образовательной программы, относится к базовой части дисциплин. Она является обязательной для освоения на определённом периоде обучения, в качестве которого выбран 3-ий семестры. Курс «Физика» призван обеспечить общеобразовательную (теоретическую и практическую) подготовку по общим разделам физики. Курс предназначен для приобретения базовых знаний по основным разделам физики с целью формирования современного научного мировоззрения, основанного на достигнутых к настоящему времени знаниях о физических законах Природы.

**Перечень дисциплин, изучение которых должно предшествовать данной дисциплине и усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины «Физика»:**

Для освоения ОП 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», в рамках которой преподаётся дисциплина «Физика» необходимы углублённые знания у абитуриентов по математике и естественнонаучным дисциплинам среднего полного общего образования. При изучении дисциплин (математика, физика, химия) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения ОП.

Изучение дисциплины «Физика» опирается на курс математики, включающий математический анализ, аналитическую геометрию, линейную и векторную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы, теорию вероятностей и математическую статистику.

Изучение дисциплины «Физика» необходимо для освоения последующих специализированных курсов инженерного профиля, требующих знаний из соответствующих разделов.

### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

Выпускник, освоивший программу курса «Физика» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», в рамках которой преподаётся дисциплина «Физика» будет обладать следующими **компетенциями (навыками)**:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<b>ОПК-1</b> способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями, <i>базовый уровень</i>	<p>З1 (ОПК-1) <i>Знать</i> основные законы физики и границы их применимости</p> <p>У1 (ОПК-1) <i>Уметь</i> решать типичные задачи, используя основные физические законы и стандартные методы решения</p> <p>В1 (ОПК-1) <i>Владеть</i> навыками использования основных физических законов и принципов в практических приложениях</p>

**5. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины составляет **4** зачётных единиц, всего **144** часа, из которых:

68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем<sup>1</sup>:

34 часа – лекционные занятия;

30 часов – практические занятия;

4 часов – лабораторные занятия;

36 часов – мероприятия промежуточной аттестации;

40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

<sup>1</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

**6. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведённого на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>2</sup>									Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
3 семестр													
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ	42	14		10	2					26	16		16
ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	66	20		20	2					42	24		24
Экзамен	36								36	36			
Итого 3 семестр	144	34		30	4				36	104	40		40

\*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий практического типа, групповых или индивидуальных консультаций.

\*\* Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачёт, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля))

Структура (лекции - Л, семинарские занятия - С, лабораторные работы - ЛР, практические занятия – Пр, самостоятельная работа - СР) преподавания разделов дисциплины «Физика» по семестрам:

<sup>2</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

**3 семестр**

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины, содержание	Л	Пр	ЛР	СР
<b>I</b>	<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
1.	Измерения. Погрешности измерений.	2	1		2
2.	Системы отсчёта. Понятие состояния. Кинематика, динамика материальной точки. Уравнения движения.	2	1	1	2
3.	Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.	2	2		2
4.	Работа и мощность. Законы сохранения энергии	2	1	1	3
5.	Кинематика и динамика твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса.	2	2		3
6.	Устойчивое и неустойчивое равновесие. Гармонические колебания.	2	1		2
7.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2	2		2
	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>24</b>
8.	Электростатика. Электрическое поле в вакууме.	2	2	1	3
9.	Электрическое поле в веществе.	3	2		3
10.	Законы электрического тока.	2	3		3
11.	Магнитостатика. Магнитное поле в вакууме.	2	3	1	3
12.	Магнитное поле в веществе.	2	2		3
13.	Электромагнитная индукция.	2	2		3
14.	Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Уравнение непрерывности.	4	3		3
15.	Колебания в электрических цепях. Резонанс.	3	3		3
<b>Итого в 3-ем семестре</b>		<b>34</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>40</b>

Перечень разделов (тем) дисциплины «Физика» по семестрам:

### 3 семестр

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины, содержание
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>	
1.	Измерения. Погрешности измерений.
2.	Системы отсчета. Понятие состояния. Кинематика, динамика материальной точки. Уравнения движения.
3.	Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.
4.	Работа и мощность. Законы сохранения энергии
5.	Кинематика и динамика твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
6.	Устойчивое и неустойчивое равновесие. Гармонические колебания.
7.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b>	
8.	Электростатика. Электрическое поле в вакууме.
9.	Электрическое поле в веществе.
10.	Законы электрического тока.
11.	Магнитостатика. Магнитное поле в вакууме.
12.	Магнитное поле в веществе.
13.	Электромагнитная индукция.
14.	Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Уравнение непрерывности.
15.	Колебания в электрических цепях. Резонанс.

Программа дисциплины содержит типовые наборы устных вопросов, вариантов контрольных работ, домашних заданий, тестов, экзаменационных вопросов, задач и билетов по всем разделам курса «Физика» для текущего и промежуточного контроля формирования компетенций. Приведены оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная учебная литература:

1. Савельев И.В. Курс физики : Учебное пособие для втузов: В 3 т. Т.1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 368с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) (Знание. Уверенность. Успех!). - Имен.указ.:с.343.-Предм.указ.:с.344.-Коммент.:с.351. - ISBN 978-5-8114-0685-2.
2. Савельев И.В. Курс физики : Учебное пособие для втузов: В 3 т. Т.2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 480с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) (Знание. Уверенность. Успех!). - Прил.:с.449.-Имен.указ.:с.458.-Предм.указ.:с.460.-Коммент.:с.463. - ISBN 978-5-8114-0686-9
3. Савельев И.В. Курс общей физики : Учебное пособие для втузов: В 3 т. Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1982. - 304с.



4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : Учебное пособие / И. В. Савельев. - М. : АСТ : Астрель, 2001. - 318с. : ил. - Прил.:с.302.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов: В 5 т. Т.1 : Механика / Д. В. Сивухин. - 4-е изд.,стер. - М. : Физматлит : МФТИ, 2002. - 560с. : ил. - Прил.:с.468.- Имен.указ.:с.554.-Предм.указ.:с.555. - ISBN 5-9221-0225-7
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов. Т.2 : Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - 6-е изд.,стер. - М. : Физматлит, 2014. - 544с. : ил. - Имен.указ.:с.559.-Предм.указ.:с.531.-Прил.:с.538. - ISBN 9785922115148.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов. Т.3 : Электричество / Д. В. Сивухин. - 6-е изд.,стер. - М. : Физматлит, 2015. - 656с. : ил. - Прил.:с.640.-Имен.указ.:с.646.- Предм.указ.:с.648. - ISBN 9785922116435.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов. Т.4 : Оптика / Д. В. Сивухин. - 3-е изд.,стер. - М. : Физматлит, 2013. - 792с. : ил. - Имен.указ.:с.780.-Предм.указ.:с.783. - ISBN 9785922107631.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов. Т.5 : Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - 3-е изд.,стер. - М. : Физматлит : МФТИ, 2008. - 784с. : ил. - Табл.:с.766.-Имен.указ.:с.769.-Предм.указ.:с.773. - ISBN 9785922106450.
6. Иродов И.Е. Механика: Основные законы : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 5-е изд.,испр. - М.; СПб. : Физматлит; Невский Диалект; Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 320с. : ил. - Предм.указ.:с.315.-Прил. - ISBN 5-93208-032-9.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм: Основные законы : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 4-е изд.,испр. - М. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 320с. : ил. - Прил.:с.311.-Предм.указ.:с.347. - ISBN 5-93208-109-0.
8. Иродов И.Е. Квантовая физика: Основные законы : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний ; СПб. : Невский Диалект, 2002. - 272с. - Прил.:с.249.-Предм.указ.:с.262. - ISBN 5-93208-055-8.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике : Учебное пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - 5-е изд.,испр. - М. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 432с. - Прил.:с.410. - ISBN 5-93208-128-7.
10. Иродов И.Е. Волновые процессы: Основные законы : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 2-е изд.,доп. - М. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний ; СПб. : Невский Диалект, 2002. - 264с. : ил. - Предм.указ.:с.259. - ISBN 5-93208-108-2.
11. Иродов И.Е. Задачи по квантовой физике : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 2-е изд.,испр. - М. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 216с. : ил. - Прил.:с.207. - ISBN 5-93208-056-6.
12. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике : Задачи и упражнения с ответами и решениями к вып.1-4 / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс; Пер.с англ.,сост.ответов и решений Ю.В.Конобеева и др.; Под ред.и с предисл. А.П.Леванюка. - 9-е изд. - М. : УРСС : Либроком, 2015. - 280с. : ил. - ISBN 9785397047661.
13. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике : Задачи и упражнения с ответами и решениями к вып.5-9 / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс; Пер.с англ.,сост.ответов и решений Ю.В.Конобеева и др.; Под ред.и с предисл. А.П.Леванюка. - 8-е изд. - М. : УРСС : Либроком, 2014. - 278с. : ил. - ISBN 9785397045551.
14. Г.А. Зисман, О.М. Тодес, «Курс общей физики» (в 3 томах)

#### **Авторские методические разработки:**

1. Анищенко Н.Г. и др. «Упражнения и задачи по физике». Учебное пособие, ч.1, 2004.
2. Анищенко Н.Г. и др. «Лабораторный практикум по физике». Учебное пособие, ч.1. Механика, молекулярная физика и термодинамика, 2004.
3. Анищенко Н.Г. и др. «Сборник задач по физике». Учебное пособие, ч.2, Электричество и магнетизм, волны, теория относительности, 2002.
4. Анищенко Н.Г. и др. «Сборник задач по физике». Учебное пособие, ч.3, Оптика, тепловое излучение, элементы квантовой механики, строение ядра, 2006.
5. Анищенко Н.Г. и др. «Лабораторный практикум по электротехнике и физике», Учебное пособие, 2004.
6. Анищенко Н.Г., Подлесный Д.В., Журавлев И.П., Методическое руководство по лабораторному практикуму «Оптика», 1996, 1997, 1998.
7. Борзаков С.Б. и др. Квантовая физика. Дифракция электронов на кристаллических структурах. Закон излучения Стефана-Больцмана: Лабораторный практикум по общей физике: Учебное пособие 2015.
8. Анищенко Н.Г. и др. Общая физика. Оптика: Лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие. 2011.
9. Доркин С.М. и др. Механика. Измерение размеров твердых тел. Изучение колебательного движения маятника Поля : Лабораторный практикум по общей физике: Учебное пособие для студентов. 2015.

## **7. Материально-техническая база**

Специализированные аудитории оснащены оборудованием, предназначенным для проведения лекций, практических (семинарских) занятий и лабораторных практикумов. Все оборудование находится на балансе университета. Учебные пособия для выполнения работ лабораторного физического практикума имеются в достаточном количестве в библиотеке университета и физических кабинетах.

1. Лекционные (поточные) аудитории, оборудованы досками и электронными проекторами для демонстрации иллюстративного лекционного материала.
2. Аудитории для семинарских занятий оборудованы электронными проекторами.
3. Специализированные лаборатории кафедры общей физики для проведения занятий физического практикума по разделам общей физики (лаборатория механики и молекулярной физики, лаборатория электромагнетизма, лаборатория оптики и квантовой физики) снабжены необходимым оборудованием и приборами.
4. Учебно-методическая литература для проведения лабораторного практикума имеется в физических кабинетах, библиотеке университета и доступна через электронную библиотечную систему университета.
5. Оборудование кабинетов физического лабораторного практикума предназначено для сбора установок и выполнения практических работ по разделам курса «Физика».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и примерной ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Сетевые технологии».

Автор: д.ф.-м.н., проф. Литвиненко А.Г.

Программа одобрена на заседаниях кафедр общей физики и информационных технологий Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московской области "Университет "Дубна".