



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра физики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.09 ОБЩАЯ ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные информационно-измерительные
приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 5 лет 6 месяца(-ев)

Объем:
в зачетных единицах: 11 з.е.
в академических часах: 396 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Заведующий кафедрой Физики, к.н. Малинникова Е. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	10.02.2026, № 5/25-26

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения

ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум6 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв19 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделять рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности. Уметь: ОПК-1.1/Ум6 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности. Владеть: ОПК-1.1/Нв19 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности. Уметь: ОПК-1.1/Ум6 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности.
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности. ОПК-1.1/Ум6 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности. ОПК-1.1/Нв19 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи
Хорошо	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности. ОПК-1.1/Ум6 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне
Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности ОПК-1.1/Зн6 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности.
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа Тестирование

Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет Экзамен
--------------------------	--

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Механика	ОПК-1.1	Тестирование Контрольная работа	Зачет Экзамен
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1.1	Контрольная работа	Зачет Экзамен
3	Электромагнетизм	ОПК-1.1	Контрольная работа	Зачет Экзамен
4	Оптика	ОПК-1.1	Тестирование	Зачет Экзамен
5	Элементы атомной, ядерной и квантовой физики	ОПК-1.1	Тестирование	Зачет Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 2 семестр.

Зачет ставится по результатам выполнения учебного плана и оценок текущего контроля

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.

Экзаменационные билеты формируются на основе тем и задач, разбираемых в семестре. Экзаменационные билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

Экзаменационные билеты формируются на основе тем и задач, разбираемых в семестре. Экзаменационные билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше

перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Механика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 1.1. Кинематика

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Для какого вида движения справедливы условия: тангенциальное ускорение равно нулю, нормальное ускорение постоянно и не равно нулю?

1. Прямолинейное равномерное движение
2. Криволинейное равномерное движение
3. Прямолинейное неравномерное движение
2. Равномерное движение по окружности

Тема 1.2. Динамика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

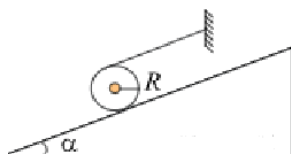
1. Тело массы m неподвижно лежит на наклонной плоскости с углом α . Чему равен вес тела?

Тема 1.3. Динамика твердого тела

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. На наклонной шероховатой плоскости покоится цилиндр с радиусом 30 см и массой 3 кг, обмотанный легкой невесомой нитью. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Между цилиндром и плоскостью сила трения такая, что он покоится. Найдите силу натяжения нити.



Тема 1.4. Колебания и волны

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Уравнение колебательного движения материальной точки $x = 0,4 \cos(5\pi t)$.
Определите период колебаний материальной точки. Ответ дайте в секундах.

Тема 1.5. Релятивистская механика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Собственное время жизни мюона 1 мкс. Найти время его жизни в лабораторной системе отсчета, в которой он движется со скоростью $0.9c$.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Определить массу кислорода в сосуде вместимостью $0,4 \text{ м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и при температуре 320 К (молярная масса кислорода — $0,032 \text{ кг/моль}$)

Тема 2.2. Термодинамика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Каково изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж , а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж ? (Ответ дайте в джоулях.)

Раздел 3. Электромагнетизм

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 3.1. Электричество

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Два иона с отношением зарядов $3:1$ и отношением масс $1:2$ движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обоих ионов равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих ионов спустя одно и то же время после начала движения.

2. Резисторы сопротивлениями 3 Ом , 6 Ом и 9 Ом включены последовательно в цепь постоянного тока. Отношение работ электрического тока, совершенных при прохождении тока через эти резисторы за одинаковое время, равно

1) $1 : 1 : 1$

2) $1 : 2 : 3$

- 3) 3 : 2 : 1
4) 1 : 4 : 9

Тема 3.2. Магнетизм

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. В однородном магнитном поле, индукция которого $1.67 \cdot 10^{-5}$ Тл протон движется перпендикулярно вектору магнитной индукции B по окружности радиусом 5 м. Определите скорость протона.

Раздел 4. Оптика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 4.1. Волновая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Угол полной поляризации для некоторого вещества равен 56° . Чему равен предельный угол полного отражения для этого вещества?

2. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками заключен очень тонкий воздушный клин. На пластинки нормально падает монохроматический свет ($\lambda = 0,50$ мкм). Определить угол α между пластинками, если в отраженном свете на протяжении $l = 1$ см наблюдается $N = 20$ интерференционных полос.

Тема 4.2. Квантовая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В чём заключается эффект Комптона? Можно ли наблюдать этот эффект в видимом диапазоне электромагнитного излучения?

Раздел 5. Элементы атомной, ядерной и квантовой физики

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 5.1. Элементы атомной, ядерной и квантовой физики

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Сколько спектральных линий будет в спектре атома водорода, возбужденного до 4 уровня? Как можно найти частоты этих линий?

2. Чему равна эффективная масса фотона рентгеновского излучения с длиной волны $2,510 \cdot 10^{-10}$ м?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Автомобиль может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: по короткой достаточно прямой дороге и по длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях.

1. в первом случае работа больше

2. во втором случае работа больше
3. работа одинакова

2. В какой точке Земли вес тела минимальный?

1. На широте 45 градусов.
2. На полюсе.
3. На экваторе.
4. Другой ответ.

3. В комнате вертикально висит зеркало, верхний край которого расположен на уровне волос верхней части головы человека ростом 190 см. Какой наименьшей длины должно быть зеркало, чтобы этот человек видел себя во весь рост? Ответ дайте в см.

4. В физике абсолютно твердое тело - это тело:

1. Изготовленное из металла
2. Расстояние между каждыми двумя точками которого остается неизменным
3. Имеет большую и неизменную массу
4. Кристаллическое тело

5. Каково ускорение свободного падения на Марсе? Масса Марса $6,4171 \cdot 10^{23}$ кг, радиус 3389,5 км.

6. Магнитная стрелка помещена в центре кругового проводника радиусом $r = 20$ см. Виток расположен в плоскости магнитного меридиана Земли. Какой силы ток течет по витку, если магнитная стрелка отклонена на угол $\alpha = 9^\circ$ от плоскости магнитного меридиана? Горизонтальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна $B_g = 2 \cdot 10^{-5}$ Тл.

7. На какую высоту на Марсе поднимется столбик ртути в барометре, если давление его атмосферы составляет 0,01 от нормального атмосферного давления Земли?

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Электрические заряды. Элементарный заряд. Точечный, линейный, плоскостной и объемный заряды. Электрический диполь.

2. Закон Кулона. Написать формулу, сделать рисунок

3. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии поля. Картина силовых линий электрического поля простых по форме зарядов. Поле диполя.

4. Поток вектора E . Теорема Гаусса. Сформулировать, сделать рисунок

5. Формулы для определения напряженности электрического поля точечного заряда, заряженной бесконечной плоскости. Пояснить все величины.

6. Связь напряженности электрического поля и потенциала

7. Определите в точке А направление вектора напряженности электрического поля, создаваемого точечными зарядами, равными по модулю и расположенными в вершинах и центре квадрата.

8. Электрическое поле создается бесконечным цилиндром радиусом 6 см, равномерно заряженным с объемной плотностью $\rho = 3,54 \cdot 10^{-10}$ Кл/м³. Определите разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстояниях $r_1 = 9$ см и $r_2 = 27$ см от оси этого цилиндра.

9. В плоскопараллельной пластине из однородного изотропного диэлектрика с проницаемостью создано электрическое поле, вектор напряженности которого равен 200 В/м и направлен под углом 45° к ее поверхности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов на пластине.

10. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть диполь с моментом p из положения по полю E в положение перпендикулярно полю?

11. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля в центре кругового витка с током.

12. Сформулируйте закон Ампера (сделайте рисунок).

13. Когда на заряд действует сила Лоренца, чему она равна? На рисунке укажите ее направление для отрицательного заряда.

14. Дайте определение магнитного потока. Запишите теорему Гаусса для магнитного поля, объяснив ее физический смысл.

15. Объясните возникновение ЭДС при движении разомкнутого проводника в магнитном поле.

16. Определите вектор индукции магнитного поля, создаваемого двумя бесконечно длинными прямолинейными параллельными проводниками с токами, в точке А, если $I_1 = I_2 = 1$ А, а расстояние от точки А до каждого из проводников равно 10 см. Расстояние между проводниками 10 см.

17. Какую работу совершит сила Ампера при превращении квадратного контура, находящегося в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл, в окружность путем его деформирования? Сила тока в контуре остается постоянной и равной 1 А, периметр контура равен 50 см., а угол между плоскостью контура и вектором магнитной индукции внешнего магнитного поля равен 60°.

18. Вычислите скорость, с которой электрон влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 20$ мТл, если траектория движения электрона винтовая линия с шагом $h = 12$ см, а радиус $R = 1,5$ см.

19. Рамка из проволоки в форме квадрата со стороной см помещена в однородное магнитное поле с индукцией, где t – время). Нормаль к плоскости рамки составляет с линиями магнитной индукции угол 60°. Определить количество теплоты, выделившееся в рамке за промежуток времени от 0 до 10 с, если сопротивление рамки $R = 10$ Ом.

20. В однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,5 Тл, движется равномерно проводник длиной 15 см. По проводнику течет ток 3 А. Скорость движения проводника 20 м/с и перпендикулярна к направлению магнитного поля. Найти работу перемещения проводника за 20 с движения.

21. Интерференция в тонких плёнках. Полосы равного наклона
22. Плосковыпуклая линза положена на стеклянную пластинку выпуклой стороной и освещается монохроматическим светом с длиной волны 600 нм. Найти радиус кривизны линзы, если радиус седьмого темного кольца Ньютона в отраженном свете равен 2,2 мм.
23. Поляроиды и их устройство. Закон Малюса
24. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками заключен очень тонкий воздушный клин. На пластинки нормально падает монохроматический свет ($\lambda = 0,50$ мкм). Определить угол α между пластинками, если в отраженном свете на протяжении $l = 1$ см наблюдается $N = 20$ интерференционных полос.
25. Сколько порядков спектров для линий с длинами волн 400 нм и 600 нм можно наблюдать от дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на 1 мм? Найти максимальные углы отклонения этих спектральных линий.
26. Угол полной поляризации для некоторого вещества равен 56° . Чему равен предельный угол полного отражения для этого вещества?
27. В чем заключается принцип запрета Паули? К каким частицам он применим?
28. Электрон в атоме водорода, находившийся на энергетическом уровне 3d, спонтанно испустил фотон. Определить изменение энергии электрона.
29. Волновые функции частиц. Физический смысл и свойства волновой функции.
30. Электрон в атоме водорода находится на энергетическом уровне 3d. Определить орбитальный момент импульса L этого электрона, а также наименьший угол, который L может составить с осью z .
31. Какова должна быть длина волны монохроматического света, чтобы при возбуждении атомов водорода квантами этого света радиус орбиты электрона увеличился в 9 раз?