



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
18 апреля 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.12 ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

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

Направленность(профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и
системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

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

Объем:
в зачетных единицах: 10 з.е.
в академических часах: 360 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

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

Доцент кафедры 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	15.01.2025, № 2/24-25

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/Нв3 Навыками постановки инженерных задач, принципами и методами прикладных технико-эксплуатационных расчётов различных систем и устройств данного направления.

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/Нв3 Навыками постановки инженерных задач, принципами и методами прикладных технико-эксплуатационных расчётов различных систем и устройств данного направления.
	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/Нв3 Навыками постановки инженерных задач, принципами и методами прикладных технико-эксплуатационных расчётов различных систем и устройств данного направления.
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

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Механика	ОПК-1.1	Тестирование Контрольная работа	Экзамен

2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1.1	Контрольная работа	Экзамен
3	Электромагнетизм	ОПК-1.1	Контрольная работа	Экзамен
4	Оптика	ОПК-1.1	Контрольная работа	Экзамен
5	Основы атомной, ядерной и квантовой физики	ОПК-1.1	Контрольная работа	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: Экзамен, 1 семестр.

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.

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 2 семестр.

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.

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.

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.

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

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:

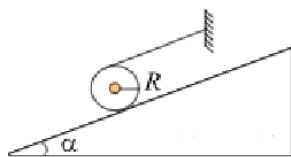
1. Тело массы m неподвижно лежит на наклонной плоскости с углом α . Чему равен вес тела?

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: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Пучок параллельных световых лучей падает из воздуха на толстую стеклянную пластину под углом 60° и, преломляясь, переходит в стекло. Ширина пучка в воздухе 10 см. Определите ширину пучка в стекле. Показатель преломления стекла 1,51.

2. На поверхность стеклянной призмы нанесена тонкая пленка с показателем преломления $n_{пл} < n_{ст}$ толщиной 112,5 нм. На пленку по нормали к ней падает свет с длиной волны 630 нм. При каком значении показателя преломления $n_{пл}$ пленка будет «просветляющей»?

Тема 4.2. Квантовая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Параллельный пучок света длиной волны $\lambda = 500$ нм падает нормально на зачерненную поверхность, производя давление $p = 10$ мкПа. Определите: 1) концентрацию n фотонов в пучке, 2) число n_1 фотонов, падающих на поверхность площадью 1 м² за время 1 с.

2. При фотоэффекте работа выхода электрона из металла зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) химической природы металла
- 4) кинетической энергии вырываемых электронов.

Раздел 5. Основы атомной, ядерной и квантовой физики

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 5.1. Квантовая механика.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Определите импульс частицы (кг•м)/с, длина волны которой $4,41 \cdot 10^{-7}$ м? ($h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж•с)

Тема 5.2. Атомная физика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Выберите верное утверждение:

1. электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом не излучают энергию;
2. электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом излучают энергию;
3. электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом не излучают энергию;
4. электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом излучают энергию

Тема 5.3. Ядерная физика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. В опыте Резерфорда большая часть альфа- частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий, так как
 1. ядро атома имеет положительный заряд;
 2. ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
 3. альфа-частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу
 4. электроны имеют отрицательный заряд;

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно оси. Формулы для момента силы и момента импульса относительно оси.
2. На однородный сплошной подвижный цилиндрический вал массой 12 кг намотана лёгкая нить, к концу которой прикреплен груз массой 2 кг. Пренебрегая трением, определить силу натяжения нити. Ускорение свободного падения равно 9.8 м/с^2 .
3. Сплошной однородный диск подвешен вертикально на гвоздь за дырку, сделанную ровно посередине между краем и центром. При этом период малых колебаний диска равен 0.942 с. Найти радиус диска.
4. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей. Цикл Карно и его КПД
5. Баллон вместимостью 6 л содержит некоторый газ массой 12 г под давлением 160 кПа. Найти наиболее вероятную скорость молекул газа.
6. В результате адиабатического расширения 5 моль углекислого газа (CO_2) его температура понизилась на 40°C . Найти работу, совершённую газом.

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

7. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрике.

8. Тонкое кольцо радиусом 10 см однородно заряжено с линейной плотностью заряда 40 мкКл/м. Найти напряжённость электрического поля в точке на оси кольца, удалённой от его центра на расстояние 20 см. Определить поток вектора напряжённости поля через поверхность сферы, охватывающей кольцо.

9. Три батареи с ЭДС 12 В, 5 В, 10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями 1 Ом соединены параллельно одноимёнными полюсами. Определить силу тока в каждой батарее и разность потенциалов на их зажимах

10. Закон Ампера. Сила Лоренца.

11. По длинному прямому проводу и по кольцу текут токи. Кольцо перпендикулярно проводу и касается его. Найти силу тока в проводе, если сила тока в кольце равна 2 А, а острый угол между проводом и линией вектора магнитной индукции в центре петли равен 45°.

12. По тонкой катушке радиусом 40 см, содержащей 20 витков, течёт ток 80 А. В центре катушки закреплена квадратная рамка со стороной 5 мм. Рамка и катушка лежат в одной плоскости. Какой заряд протечёт по рамке при выключении тока в катушке, если сопротивление рамки равно 0.314 Ом?

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

13. Интерференция света от двух источников по методу Юнга. Координаты интерференционных полос на экране.

14. Найти длину волны света, если радиус пятого светлого кольца Ньютона в отражённом свете больше радиуса первого светлого кольца Ньютона в отражённом свете на 1.2 мм, а радиус кривизны линзы равен 1.25 м.

15. Интенсивность света от лампы накаливания после прохождения двух поляроидов равна 9 Вт/см². Найти интенсивность света перед этими поляроидами, если угол между их плоскостями пропускания равен 45°. Потерями света в поляроидах пренебречь.

16. Два шара при одинаковой температуре излучают с одинаковой мощностью. Радиус первого шара равен 14 см, а степень черноты второго шара равна 0.49. Найти радиус второго шара, если первый шар является абсолютно чёрным телом.

17. Теория атома водорода в квантовой механике. Правила отбора и спектр.

18. Энергия фотона К-линии в характеристическом рентгеновском спектре некоторого химического элемента равна 16.3 кэВ. Найти порядковый номер Z этого элемента.