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

Картографический факультет
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
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.06 ФИЗИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность(профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2025

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 900

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	20.12.2024, № 4/24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний по основным разделам физики и их практическом применении при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков об основах классической и современной физики применительно к специальности «Картография и геоинформатика».

Задачи изучения дисциплины:

- содействие получению фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности;;
- предоставление панорамы наиболее универсальных методов, законов и моделей физики и других естественных наук;;
- демонстрация специфики рационального метода познания окружающего мира;;
- сосредоточение усилий на формировании у студентов общего физического мировоззрения и развитии научного мышления..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Применяет базовые знания естественнонаучного цикла при решении профессиональных задач

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Основные понятия и законы физики

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 На основе законов и понятий физики рассчитывать решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владение методами расчета профессиональных задач на основе физических законов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.06 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период	доемкость сы)	доемкость ЗЕ)	ные занятия сы)	ые занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая тру (ча	Общая тру (ЗЕ	Лабораторн (ча	Лекционны (ча	Самостоятел (ча	Промежуточн (ча
2 семестр	144	4	32	16	60	Экзамен (36)
Всего	144	4	32	16	60	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Механика	**42**	**12**	**6**	**24**	ОПК-1.2
Тема 1.1. Кинематика	14	4	2	8	
Тема 1.2. Динамика	14	4	2	8	
Тема 1.3. Динамика твердого тела	14	4	2	8	
Раздел 2. Электромагнетизм	**28**	**8**	**4**	**16**	ОПК-1.2
Тема 2.1. Электричество	14	4	2	8	
Тема 2.2. Магнетизм	14	4	2	8	
Раздел 3. Оптика	**38**	**12**	**6**	**20**	ОПК-1.2
Тема 3.1. Волновая оптика	24	8	4	12	
Тема 3.2. Квантовая оптика	14	4	2	8	
Итого	**108**	**32**	**16**	**60**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Кинематика

Движение. Система отсчета. Система координат. Перемещение. Скорость. Ускорение. Законы равноускоренного движения. Угол поворота. Угловая скорость, угловое ускорение. Законы равноускоренного вращательного движения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 1.2. Динамика

Масса. Материальная точка. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Виды сил в природе. Импульс. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Работа. Работа в различных силовых полях. Энергия. Связь энергии и работы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. Динамика твердого тела

Центр масс твердого тела. Внутренние и внешние силы. Импульс твердого тела. Закон динамики поступательного движения твердого тела. Момент силы относительно оси. Момент импульса относительно оси. Связь момента силы и момента импульса. Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Закон динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Электромагнетизм

Тема 2.1. Электричество

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Её применение. Работа сил электрического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал.
Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов.
Конденсаторы. Проводники в электростатическом поле. Ёмкость проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Поляризация диэлектриков. Граничные условия.
Законы Ома и Джоуля-Ленца. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 2.2. Магнетизм

Магнитное поле. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение. Поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции. Сила Ампера и сила Лоренца. Момент сил, действующий на рамку с током.
Закон Фарадея, ЭДС индукции. Генератор и электромотор. Явление самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия магнитного поля.
Уравнения Максвелла

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 3. Оптика

Тема 3.1. Волновая оптика

Интерференция, условия её наблюдения. Когерентность. Опыт Юнга. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на отверстии, щели. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка. Поляризация света. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление. Поляризаторы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 3.2. Квантовая оптика

Тепловое излучение, его особенности. Параметры излучающих тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела (Стефана-Больцмана и Вина). Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка, формула Планка. Фотоэффект. Гипотеза и формула Эйнштейна. Фотоэлемент. Эффект Комптона.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

6. 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, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Механика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 1.1. Кинематика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отряд прошёл 300 м на север, а потом повернул
на восток и прошёл ещё 0, 4 км. Определите во сколько раз средняя
путевая скорость отряда больше средней скорости перемещения за
рассматриваемый промежуток времени.,

Тема 1.2. Динамика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Груз массой 400 г, находящийся на гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом 30 градусов к
горизонту, соединён невесомой нерастяжимой нитью с другим грузом массой 1 кг. Нить перекинута через невесомый блок, расположенный на вершине наклонной плоскости. Определите ускорение, с которым движутся грузы

Тема 1.3. Динамика твердого тела

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. 2. Определить момент импульса шара, скатившегося с наклонной плоскости высотой 1 м. Масса шара 5 кг, радиус 8 см.

Раздел 2. Электромагнетизм

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 2.1. Электричество

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Заряды 2 мкКл и 4мкКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от зарядов на одно и то же расстояние 8 см.

Тема 2.2. Магнетизм

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. По двум параллельным, бесконечно длинным проводникам, расстояние между которыми 8 см, текут в одном
направлении токи силой 50 А каждый. Определить магнитную индукцию поля в точке, отстоящей от оси первого проводника на расстояние 5 см, а от другого - 10см.

Раздел 3. Оптика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 3.1. Волновая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. При какой длине волны монохроматического света, падающего нормально на мыльную пленку (n=1, 3) толщиной 0, 1 мкм, отраженный свет будет максимально усиленным в результате интерференции?

Тема 3.2. Квантовая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Температура печи 1100К. Рассматривая излучение из отверстия печи как излучение абсолютно черного тела, найти энергию, излучаемую в течение одного часа из отверстия печи площадью 3см2 . Определить, на какую длину волны, приходится максимум излучательной способности печи при данной температуре.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Диск радиусом 30 см равномерно вращается относительно оси, проходящей через его центр, с частотой 60 об/мин. Чему равна линейная скорость точек диска, наиболее удалённых от его центра?

1. 0 м/с
2. 1.88 м/с
3. 0.22 м/с
4.7, 23 м/с

2. На прямолинейном участке пути в 1 км автомобиль, начиная движение из состояния покоя, увеличил скорость до 36 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль? Движение считать равноускоренным.

3. Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает вперёд в горизонтальном направлении предмет массой 1 кг и откатывается назад на 40 см. Коэффициент трения коньков о лёд равен 0, 02. Найдите скорость, с которой был брошен предмет.

4. Диск массой m1 и радиусом R вращается с угловой скоростью ω1. На диске сидит муха массой m2. Записать закон сохранения момента импульса для диска с мухой, если муха переползает из точки на расстоянии R/2 от центра диска к краю диска.

5. Три конденсатора емкостями 1 нФ, 2 нФ, 4 нФ соединены последовательно и подключены к источнику напряжения 50 В. Определить заряд и напряжение на первом конденсаторе.

6. Два точечных электрических заряда 1 q =1 нКл и q2 2 нКл находятся в воздухе на расстоянии d=10 см друг от друга. Определить модуль вектора напряженности поля, создаваемого этими зарядами в точке А, удаленной от заряда 1 на расстояние 9 см и от заряда 2 на 7 см.

7. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Чему равно тангенциальное ускорение электрона?

1.0
2. 0.5 м/с2
3. -1 м/с2
4. невозможно определить

8. Магнитная стрелка помещена в центре кругового витка, расположенного в плоскости магнитного меридиана. Если по витку пропустить ток 10 А, то стрелка отклонится на угол 60о. Какой ток пропустили по витку, ели угол отклонения стрелки уменьшился в два раза?

9. Угол падения луча света на боковую грань призмы равен 5 градусов. Преломляющий угол призмы 10 градусов. Определить угол отклонения луча от первоначального направления при прохождении призмы, если показатель преломления призмы 1.5. Ответ дайте в градусах.

10. На белом листе бумаги зелёным карандашом Кирилл нарисовал автомобиль. Что он увидит, рассматривая листок через красный фильтр?

11. Угол между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 30°. Во сколько раз уменьшается интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 45°.

12. На стеклянный клин с малым углом по нормали падает свет с длиной волны 0.6 мкм. Расстояние между соседними интерференционными максимумами при наблюдении в отраженном свете 1 мм. Определить угол клина, если показатель преломления стекла 1.5.

13. При облучении катода фотоэлемента светом с длиной волны λ =589 нм, с поверхности катода вылетают фотоэлектроны с максимальной кинетической энергией W=0, 35эВ. Определить работу выхода электрона для материала катода и красную границу фотоэффекта.

14. Температура печи 1100К. Рассматривая излучение из отверстия печи как излучение абсолютно черного тела, найти энергию, излучаемую в течение одного часа из отверстия печи площадью 3см2

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Веревочкин Ю.Г. Механика: Учебное пособие. Для студентов 1 курса всех специальностей. / Ю.Г. Веревочкин. - МИИГАиК, 2005. - 272 - Текст: непосредственный.

2. Веревочкин Ю.Г. Механика (краткая теория и примеры решения задач): Учеб. пособие. / Ю.Г. Веревочкин. - МИИГАиК, 2015. - 137 - Текст: непосредственный.

3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 5-е изд. стереотип. - Издательство Высшая школа, 1998. - 542 - 5-06-003520-4. - Текст: непосредственный.

4. Скорохватов Н.А. Курс лекций по электромагнетизму: Для студентов 2 курса. / Н.А. Скорохватов. - МИИГАиК, 2006. - 108 - Текст: непосредственный.

5. Феофилактова Т.В. Волновые и квантовые свойства электрмагнитного излучения: Учебное пособие. Для студентов 2 курса всех специальностей. / Т.В. Феофилактова. - МИИГАиК, 2007. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Основы теоретической физики / . - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. - 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий). - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/183764 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://lms.miigaik.ru - СДО МИИГАиК

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Интерактивная панель - 2 шт.
Меловая доска - 5 шт.

Для практических занятий
Меловая доска - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.