

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Кургалин Сергей Дмитриевич
Кафедра цифровых технологий



28.02.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Механика и оптика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Профиль подготовки/специализация:

Анализ безопасности компьютерных систем

3. Квалификация (степень) выпускника:

Специалитет

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра цифровых технологий

6. Составители программы:

Киселев Евгений Александрович, к. ф.-м. н., доцент

7. Рекомендована: протокол НМС ФКН №3 от 25.02.2022

8. Учебный год:

2022-2023

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: ознакомление обучающихся с базовыми методами и моделями классической механики, гидродинамики и оптики.

Основные задачи:

1. Изучение фундаментальных физических понятий и моделей.
2. Обучение умению применять теоретические знания для решения типовых задач.
3. Формирование навыков постановки и решения конкретных, с учетом особенностей специализации, физических и инженерных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Механика и оптика входит в цикл профессиональных дисциплин в обязательной части блока Б1. Для успешного изучения данного курса необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки),

соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 знает основные законы механики и оптики	Знать: формализм и основные законы классической механики, основные уравнения гидродинамики, основные методы и достижения оптики, а также границы их применимости.
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.4 знает основы теории колебаний и волн, оптики	Знать: основные законы колебательного и волнового движения.
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.6 умеет использовать математические модели физических явлений и процессов	Уметь: построить конкретную физическую модель и реализовать ее содержание в прикладных задачах; проводить анализ полученных теоретических результатов. Владеть: приемами и методами решения типовых задач, представлениями о перспективных направлениях научных исследований в теоретической механике и их потенциальных возможностях при практической реализации в специальных областях.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.7 умеет решать типовые прикладные физические задачи	Уметь: построить конкретную физическую модель и реализовать ее содержание в прикладных задачах; проводить анализ полученных теоретических результатов. Владеть: приемами и методами решения типовых задач.
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.8 владеет методами исследования физических явлений и процессов	Владеть: методами исследования, применяемыми в классической механике, гидродинамике и оптике.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

2/72

Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 2	Семестр 4	Всего
Аудиторные занятия	50	0	50
Лекционные занятия	34		34
Практические занятия			0
Лабораторные занятия	16		16
Самостоятельная работа	22	0	22
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	0	0
Часы на контроль			0
Всего	72	0	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Механика материальной точки	<p>Предмет и основные задачи классической механики. Основы экспериментальной физики. Способы описания движения материальной точки. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Импульс частицы. Импульс системы частиц. Законы изменения и сохранения импульса. Центр масс. Момент импульса. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения механической энергии.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032
2	Простейшие задачи механики материальной точки	<p>Одномерное движение. Точки поворота. Фinitное и инфинитное движение. Потенциальная яма и потенциальный барьер. Движение в центральном поле. Эффективный потенциал. Задача двух тел. Задача Кеплера. Движение в кулоновском поле отталкивания.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032
3	Механика твердого тела	<p>Поступательное и вращательное движение твердого тела. Углы Эйлера. Угловая скорость. Вращение вокруг неподвижной оси: момент инерции, теорема Штейнера. Сложное движение: тензор инерции, главные оси. Кинетическая энергия твердого тела. Гироскопы.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
4	Теория колебаний	Свободные одномерные колебания. Уравнение движения линейного гармонического осциллятора. Частота и энергия свободных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Периодическая вынуждающая сила. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Колебания систем со многими степенями свободы. Механические волны. Волновое уравнение.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032
5	Основы механики сплошных сред	Модель сплошной среды. Уравнение непрерывности. Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера. Несжимаемая жидкость. Гидростатика. Барометрическая формула. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли для течения жидкости в поле тяжести. Звуковые волны.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032
6	Основы оптики	Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Линзы. Волновая оптика. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция. Дифракция. Голография.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4032

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Механика материальной точки	12		6	4	22

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
2	Простейшие задачи механики материальной точки	4		0	2	6
3	Механика твердого тела	4		4	4	12
4	Теория колебаний	6		4	4	14
5	Основы механики сплошных сред	4		0	4	8
6	Основы оптики	4		2	4	10
		34	0	16	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины складывается из аудиторной работы (учебной деятельности, выполняемой под руководством преподавателя) и внеаудиторной работы (учебной деятельности, реализуемой обучающимся самостоятельно).

Аудиторная работа состоит из выполнения практических и лабораторных заданий в объеме, предусмотренном учебным планом.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов практических (лабораторных) занятий. В качестве плана для самостоятельной работы может быть использован раздел 13.1 настоящей рабочей программы, в котором зафиксированы разделы дисциплины и их содержание. В разделе 13.2 рабочей программы определяется количество часов, отводимое на самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины. Большее количество часов на самостоятельную работу отводится на наиболее трудные разделы дисциплины. Для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины используется перечень литературы и других ресурсов, перечисленных в пунктах 15 и 16 настоящей рабочей программы.

Успешность освоения дисциплины определяется систематичностью и глубиной аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося.

При использовании дистанционных образовательных технологий электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. — 2020. — 436 с. <URL: https://e.lanbook.com/book/142380 >
2	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. — 2019. — 500 с. <URL: https://e.lanbook.com/book/113945 >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Задачи по теоретической механике : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / Н. Л. Манаков, А. А. Некипелов, В. Д. Овсянников. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 54 с. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mar06002.pdf >
2	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 434 с. <URL: http://biblioclub.ru/?page=book&id=462150&razdel=257 >
3	Иродов, И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. — 13-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 312 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=462297 >
4	Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы / И. Е. Иродов. — 7-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 265 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550 >
5	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика [Электронный ресурс]: Учеб. пособ. для вузов / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. — 5-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 224 с. <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108195.html >
6	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VI. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 728 с.
7	Сивухин, Д. В. Общий курс физики: В 5 т. / Д. В. Сивухин. — Москва : Физматлит, 2014. — Т. 1 : Механика. — 560 с.
8	Сивухин, Д. В. Общий курс физики: В 5 т. / Д. В. Сивухин. — Москва : Физматлит, 2013. — Т. 4 : Оптика. — 791 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронная библиотека ВГУ https://lib.vsu.ru
2	Электронный университет ВГУ https://edu.vsu.ru
3	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/
4	«Университетская библиотека online» https://biblioclub.ru/
5	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/
6	«РУКОНТ» (ИТС Контекстум) https://lib.rucont.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Задачи по теоретической механике : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / Н. Л. Манаков, А. А. Некипелов, В. Д. Овсянников. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 54 с. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mar06002.pdf >
2	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 434 с. <URL: http://biblioclub.ru/?page=book&id=462150&razdel=257 >
3	Иродов, И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. — 13-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 312 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=462297 >
4	Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы / И. Е. Иродов. — 7-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 265 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550 >
5	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика [Электронный ресурс]: Учеб. пособ. для вузов / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. — 5-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 224 с. <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108195.html >
6	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VI. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 728 с.
7	Теоретическая механика в вопросах и ответах : учебное пособие / М. В. Грязев [и др.]. — Москва : Издательство АСВ, 2017. — 234 с. <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302229.html >

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО),

смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться электронные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве.

Для лабораторных работ по механике предусмотрена лаборатория №145 (лабораторные проводятся в группе по подгруппам до 15 человек). Лаборатория оснащена необходимым количеством рабочих мест (28 столов, из них стол для преподавателя, стол для лаборанта, 4 стола без оборудования, 22 стола с оборудованием для выполнения лабораторных работ по курсам «Механика 1» «Молекулярная физика»; 45 стульев), компьютером для обработки результатов вычислений, комплектами для выполнения лабораторных работ по механике:

- комплект физических приборов КФП (маятник Обербека, Гироскоп, Универсальный маятник, Крутильный маятник, маятник Максвелла);
- баллистический маятник;
- установка для определения моментов инерции тел и проверки теоремы Гюйгенса-Штейнера (трифилярный подвес, электронный секундомер) – 2 установки;
- крутильный маятник;
- установка для определения моментов инерции твёрдых тел;
- установка для определения модуля упругости;
- штангенциркули (5 инструментов), весы рычажные с разновесами (3 прибора);
- модульный учебный комплекс МУК-М1-ПО «Механика 1» (2 шт.);
- модульный учебный комплекс МУК-М2-ПО «Механика 2» (2 шт.);
- компьютер HP ProDesk 400 G5 DM с монитором ЖК 22" BenQ BL2283 и колонками (1 шт.)

Для лабораторных работ по оптике предусмотрена лаборатория №427 общего физического практикума, лабораторное оборудование, оптические приборы:

- лабораторные комплексы ЛКО-11, ЛКО-1А, ЛКО-3;
- лабораторные модули МРО-1, МРО-2, МРО-3, МУК-ОВ включающие, в том числе, гелий-неоновый и полупроводниковый лазеры, интерферометры, дифракционные решетки, фотометры, оптические модульные установки с наборами модулей, объективы, дуговые ртутные лампы с источниками питания, поляриметры, микроскопы, линзы, кюветы, колбы, мензурки, химикаты, голографическая демонстрационная установка);
- поляриметр круговой СМ-3;
- рефрактометр ИФР-454Б2М;
- фотометр КФК-5М;
- дифракционные решётки 530 линий/мм (5 шт.);
- диафрагма с одиночной щелью и нитью (5 шт.);
- кристалл с двухлучевым преломлением (2 шт.);
- лабораторная установка «Дифракция на одной щели» (4 шт.);
- лабораторная установка «Закон Стефана-Больцмана» (2 шт.);
- лабораторная установка «Уравнение линзы» (2 шт.);
- лабораторная установка «Бипризма Френеля» (2 шт.);
- спектрофотометр ПЭ-5300ВИ (2 шт.);
- стеклянная вставка для опытов с кольцами Ньютона (3 шт.);
- учебная установка "Изучение внешнего фотоэффекта" Модель ЭЛБ-190.028.04 (1 шт.);
- цифровая фотокамера Olympus;
- компьютер HP ProDesk 400 G5 DM с монитором ЖК 22" BenQ BL2283 и колонками (1 шт.).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-6	ОПК-4	ОПК-4.1	Контрольная работа
2	Разделы 4, 6	ОПК-4	ОПК-4.4	Контрольная работа
3	Разделы 1-6	ОПК-4	ОПК-4.6	Контрольная работа
4	Разделы 1-6	ОПК-4	ОПК-4.7	Контрольная работа
5	Разделы 1-6	ОПК-4	ОПК-4.8	Контрольная работа

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Комплект КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

контрольная работа.

Примеры заданий для контрольных работ:

Контрольная работа № 1

Вариант 1

Задание 1 (15 баллов). Тело движется вдоль оси x . Его скорость изменяется по закону $v_x(t) = 3t^2 + 5t^3$. Определите ускорение тела, а также время, за которое оно пройдет путь 10 м (считая от момента $t=0$).

Задание 2 (15 баллов). Тело движется по окружности радиусом 3 м. Модуль его скорость зависит от времени по закону $v(t) = t \arctg(t)$. Найдите тангенциальное, нормальное и полное ускорение тела в момент времени $t=1$ с.

Задание 3 (20 баллов). Снаряд массой m вылетел из орудия под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 . На снаряд действует ласопротивление воздуха, пропорциональная скорости. Коэффициент сопротивления равен k . Найдите закон движения снаряда.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

Задание 1 (15 баллов). Получите формулу для момента инерции однородного тонкого стержня

массой m и длиной L . Ось вращения перпендикулярна стержню и проходит через один из его концов.

Задание 2 (20 баллов). Первоначально покоившийся однородный цилиндр массой m и радиусом R скатывается без проскальзывания с наклонной плоскости длиной L , расположенной под углом α к горизонту. Определите угловую скорость цилиндра в конце спуска.

Задание 3 (15 баллов). Амплитуда затухающих колебаний тела уменьшилась в 3 раза за 1 мин. Период затухающих колебаний равен 10 с. Определите декремент затухания, логарифмический декремент затухания, время релаксации и добротность.

Контрольная работа № 3

Вариант 1

Задание 1 (15 баллов). Тела движутся вдоль одной прямой навстречу друг другу. Их скорости одинаковы, а масса одного из тел в 5 раз больше, чем у другого. Какая доля первоначальной энергии тел перейдет в тепловую в результате абсолютно неупругого удара?

Задание 2 (15 баллов). Определите оптическую силу и фокусные расстояния тонкой стеклянной линзы в жидкости с показателем преломления $n_0 = 1,7$, если ее оптическая сила в воздухе $\Phi_0 = -5,0$ дптр.

Задание 3 (20 баллов). Шарики сбрасывают с неизвестной высоты h , которую требуется определить. Для этого измеряют время падения t с помощью секундомера. В ходе 10 измерений получен следующий ряд значений:

номер опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t , с	1.1	1.2	0.7	1.1	0.9	0.7	1.1	0.9	1.2	0.9

Цена деления секундомера равна 0.1 с. Определите по этим данным:

1. Среднее значение высоты h .
2. Погрешность косвенных измерений h .

При расчетах использовать формулу $h=gt^2/2$. Ускорение свободного падения g принять равным 9.81 м/с².

Описание технологии проведения: контрольная работа проводится в письменной форме и состоит из трех заданий, примеры которых указаны выше. На ее выполнение дается 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): максимальная оценка за решение задачи ставится, если работа содержит полное, логически обоснованное и аккуратно оформленное решение, сопровождающееся всеми необходимыми расчетами. При наличии ошибок и недочетов, в зависимости от того, насколько они повлияли на ход решения, оценка снижается. Если учащийся допускает грубые ошибки, демонстрируя тем самым непонимание сути проблемы и незнание базового материала, то ставится оценка 0 баллов.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

комплект КИМ.

Перечень теоретических вопросов:

1. Способы оценки погрешности прямых измерений.
2. Способы оценки погрешности косвенных измерений.
3. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки.
4. Описание движения с помощью декартовых, цилиндрических и сферических координат.
5. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
6. Классический закон сложения скоростей.
7. Законы Ньютона.
8. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.
9. Импульс частицы. Импульсная форма второго закона Ньютона.
10. Импульс системы частиц. Законы изменения и сохранения импульса.
11. Центр масс. Ц-система.
12. Момент импульса частицы. Уравнение моментов.
13. Момент импульса системы частиц. Законы изменения и сохранения момента импульса.
14. Собственный момент импульса.
15. Работа, мощность, кинетическая энергия.
16. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
17. Работа сил тяжести, гравитации и упругости.
18. Гироскопические и диссипативные силы.
19. Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения механической энергии.
20. Теорема Кенига.
21. Одномерное движение под действием консервативных сил.
22. Движение в поле центральных сил.
23. Задача Кеплера.
24. Движение в кулоновском поле отталкивания.
25. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Углы Эйлера.
26. Угловая скорость и угловое ускорение.
27. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения.
28. Теорема Штейнера.
29. Тензор инерции. Главные оси.
30. Прецессия гироскопа.
31. Одномерные гармонические колебания. Физический маятник.
32. Одномерные затухающие колебания.
33. Вынужденные колебания. Резонанс.
34. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения.
35. Сложение взаимоперпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
36. Колебания систем со многими степенями свободы. Нормальные колебания.
37. Механические волны. Волновое уравнение.

38. Модель сплошной среды. Уравнение непрерывности.
39. Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера.
40. Гидростатика. Барометрическая формула.
41. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
42. Звук. Скорость звука в газах.
43. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления в геометрической оптике.
44. Линзы.
45. Интерференция. Временная и пространственная когерентность.
46. Дифракция. Дифракционная решетка.
47. Принципы голографии.

Примеры типовых контрольно-измерительных материалов:

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Момент импульса частицы. Уравнение моментов.
2. Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера.

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки.
2. Движение в поле центральных сил.

Описание технологии проведения: обучающемуся случайным образом дается один из билетов. Затем на подготовку предоставляется 1 час. После этого проводится собеседование.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания:

Для оценивания результатов обучения на итоговом опросе используются следующие показатели:

1. Знание формализма, основных законов и уравнений классической механики; основных методов и достижений оптики.
2. Умение построить конкретную физическую модель и реализовать ее содержание в прикладных задачах.
3. Умение проводить анализ полученных теоретических результатов.
4. Владение представлениями перспективных направлений научных исследований в классической механике и их потенциальных возможностях при практической реализации в специальных областях.

Владение теоретическими материалами оценивается так: не удовлетворительный ответ обучающегося не соответствует любым двум из перечисленных критериев. Помимо основных обучающемуся могут быть заданы несколько дополнительных вопросов, при успешном ответе на которые он может получить от 0 до 10 дополнительных баллов.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Критерии оценивания	Шкала оценок
---------------------	--------------

Сданы все контрольные работы. Средний балл по их результатам в сумме с дополнительными баллами лежит в диапазоне 45–50. Обучающийся демонстрирует удовлетворительное владение теоретическим материалом во время опроса.	Отлично
Сданы все контрольные работы. Средний балл по их результатам в сумме с дополнительными баллами лежит в диапазоне 35–44. Обучающийся демонстрирует удовлетворительное владение теоретическим материалом во время опроса.	Хорошо
Сданы все контрольные работы. Средний балл по их результатам в сумме с дополнительными баллами лежит в диапазоне 25–34. Обучающийся демонстрирует удовлетворительное владение теоретическим материалом во время опроса.	Удовлетворительно
Не сдана хотя бы одна контрольная работы, или средний балл по их результатам в сумме с дополнительными баллами меньше 25, или обучающийся демонстрирует неудовлетворительное владение теоретическим материалом во время опроса.	Неудовлетворительно

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.