МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физический практикум

03.03.03 Радиофизика
(код, наименование направления)

Инженерно-физические технологии в промышленности
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Курс физический практикум является практическим дополнением дисциплин «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика» в системе подготовки бакалавриата составляет основу практической подготовки, обеспечивающую возможность использования физических явлений, законов и принципов в конкретных областях техники при освоении современных технических устройств на производстве, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Цели дисциплины:

– создание фундаментальной базы знаний и навыков для более углубленного проведения экспериментальных исследований при решении практических задач.

Задачи дисциплины:

– обучение методам анализа и объяснение наблюдаемых в лабораторном практикуме физических явлений;
– обучение работе с приборами и оборудованием физической лаборатории, с современной измерительной аппаратурой;
– освоение различных методик физических измерений и экспериментов;
– привить навыки экспериментального исследования физическихявлений и процессов;
– освоение процесса обработки экспериментальных данных, оцениванияпорядки изучаемых величин, определение точности и достоверности полученных результатов;
– обучение основным принципам автоматизации и компьютеризации физического эксперимента, процессов сбора и обработки физической информации;
– привить навыки оформления результатов эксперимента и составления отчётной документации;
– изучение основных элементов техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки обучающихся по направлению 03.03.03 Радиофизика (профиль «Инженерно-физические технологии в промышленности»).

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики. Основывается на базе дисциплин: школьного курса физики.

Является практическим дополнением дисциплин «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика». Совместно с курсами высшей математики, информатики, дисциплинами «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика» физический практикум играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна деятельность специалистов. Данная дисциплина необходима для получения практических навыков работы с физическими приборами, закладывает фундамент для изучения дисциплин профессионального цикла.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные работы (144 ак.ч) и самостоятельная работа студента (216 ак.ч.).

Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лабораторные работы (32 ак.ч) и самостоятельная работа студента (328 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1-2 курсах во 1-4 семестрах. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физический практикум» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.	ОПК-2.1. Знает основные методы научных исследований физических объектов, систем и процессов и владеет навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 10 зачётных единицы, 360 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку теоретического материала, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, текущему контролю.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	Ак.ч. по семесрам	Ак.ч. по семесрам	Ак.ч. по семесрам
		1	2	3	4
Аудиторная работа, в том числе:	144	36	36	36	36
Лекции (Л)	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	144	36	36	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	72	72	36	36
Подготовка к лекциям	-	-			
Подготовка к лабораторным работам	112	36	36	20	20
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-	-	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-	-	-
Домашнее задание(индивидуальное задание)	-	-	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-	-	-	-
Работа в библиотеке	52	18	18	8	8
Подготовка к зачету	52	18	18	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен		3	3	3	3
Общая трудоемкость дисциплины					
ак.ч.	360	108	108	72	72
з.е.	10	3	3	2	2

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 раздела:

Раздел 1. (Механика);

Раздел 2. (Молекулярная физика);

Раздел 3. (Электричество и магнетизм);

Раздел 4. (Оптика).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и очно-заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Темы лабораторных занятий 1 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом	2
2	Изучение статистических погрешностейпрямых измерений физических величин.	2
3	Определение плотности тела с помощью пикнометра	2
4	Изучение законов кинематики и динамикипоступательного движения на машине Атвуда.	2
5	Изучение законов сохранения энергии иимпульса при соударении шаров.	2
6	Изучение закона сохранения импульса.	2
7	Изучение движения тел по наклонной плоскости.	2
8	Изучение силы трениясколь жения припомощи наклонной плоскости.	2
9	Изучение момента инерции сплошногоцилиндра и шара.	2
10	Изучение момента инерции махового колеса исилы трения в опоре.	2
11	Проверка основного закона динамикивращательного движения на маятнике Обербека.	2
12	Математический маятник.	2
13	Колебания груза, подвешенного на пружине.	2
14	Определение коэффициента жесткостиспиральной пружины.	2
15	Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.	2
16	Резонанс маятника.	2
17	Распространение и отражение поперечных волн.	2
18	Определение скорости звука в воздухе.	2
Всего аудиторных часов во 1 семестре		32
№ п/п	Темы лабораторных занятий 2 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом	2
2	Определение универсальной газовой постоянной	2
3	Экспериментальное изучение изотермического процесса и закона Бойля-Мариотта	2
4	Экспериментальное изучение изобарного процесса и закона Гей-Люссака	2
5	Экспериментальное изучение изохорного процесса и закона Шарля	2
6	Экспериментальное изучение политропного процесса	2
7	Экспериментальное исследование распределения термоэлектронов по скоростям	2
8	Определение отношения Cp/Cv для воздуха методом Клемана-Дезорма	2

9	Определение скорости звука в воздухе и отношения C_P/C_V по скорости звука	2
10	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
11	Определение вязкости воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2
12	Определение коэффициента поверхностного натяжения по методу отрыва пластинки	2
13	Определение числа Авогадро методом наблюдения распределения частиц в поле силы тяжести	2
14	Измерение постоянной Больцмана	2
15	Определение скорости испарения жидкости и изменения ее энтропии при испарении	2
16	Определение температурного коэффициента линейного расширения металлов	2
17	Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова	2
18	Определение базиса и координационного числа кристаллов	2
Всего аудиторных часов в 2 семестре		36
№ п/п	Темы лабораторных занятий 3 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом	2
2	Определение основных параметров электроизмерительных приборов	2
3	Проверка законов Ома для участка цепи и для полной цепи	2
4	Исследование взаимосвязи между током, напряжением и полным сопротивлением последовательно и параллельно соединенных резисторов в электрической цепи	2
5	Исследование магнитного поля вокруг электрического провода и факторы, влияющие на него	2
6	Исследование зависимости напряженности магнитного поля в центре соленоида от силы тока в его обмотке	2
7	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2
8	Исследование силы, действующей со стороны магнитного поля, на проводник с током	2
9	Исследование электромагнитной индукции в катушке	2
10	Исследование самоиндукции электродвижущей силы на катушке	2
11	Исследование характеристики переменного напряжения в последовательной цепи резистор-конденсатор	2
12	Исследование характеристики переменных напряжений в последовательной цепи	2
13	Исследование характеристики переменного напряжения в последовательной цепи резистора, индуктора и конденсатора	2
14	Исследование взаимосвязи между напряжением и током в диоде	2

15	Изучение влияния тока базы на ток коллектора. Определение взаимосвязи между током базы и током коллектора.	2
16	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
17	Определение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	2
18	Изучение эффекта Холла	2
Всего аудиторных часов в 3 семестре		36
№ п/п	Темы лабораторных занятий 4 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом	4
2	Элементы геометрической оптики.	4
3	Изучение основных закономерностей излучения электромагнитных волн	2
4	Определение зависимости показателя преломления от концентрации раствора	2
5	Определение радиуса кривизны линзы при помощи интерференционных колец Ньютона	2
6	Дифракция Фраунгофера на одной щели	2
7	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
8	Изучение поляризации света при отражении	2
9	Изучение свойств поляризованного света. Проверка закона Малюса	2
10	Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации раствора сахара	2
11	Определение длины волны газового лазера	2
12	Экспериментальное изучение излучательной способности нагретого тела	2
13	Определение температуры нагретого тела при помощи пирометра	2
14	Изучение внешнего фотоэлектрического эффекта	2
15	Определение коэффициента поглощения и концентрации растворов	2
16	Изучение спектров излучения атомов	2
Всего аудиторных часов в 4 семестре		36
Всего аудиторных часов		144

Таблица 4– Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Темы лабораторных занятий 1 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Изучение статистических погрешностейпрямых измерений физических величин.	2
2	Изучение законов кинематики и динамикипоступательного движения на машине Атвуда.	2
3	Изучение законов сохранения энергии иимпульса при соударении шаров.	2
4	Изучение движения тел по наклонной плоскости.	2
Всего аудиторных часов в 1 семестре		8
№ п/п	Темы лабораторных занятий 2 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Определение универсальной газовой постоянной	2
2	Определение отношения Cp/Cv для воздуха методом Клемана-Дезорма	2
3	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
4	Определение скорости испарения жидкости и изменения ее энтропии при испарении	2
Всего аудиторных часов во 2 семестре		8
№ п/п	Темы лабораторных занятий 3 семестр	Трудоемкость в ак.ч.
1	Проверка законов Ома для участка цепи и для полной цепи	2
2	Исследование зависимости напряженности магнитного поля в центре соленоида от силы тока в его обмотке	2
3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2
4	Определение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	2
Всего аудиторных часов в 4 семестре		8
1	Определение радиуса кривизны линзы при помощи интерференционных колец Ньютона	2
2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
3	Изучение свойств поляризованного света. Проверка закона Малюса	2
4	Определение длины волны газового лазера	2
Всего аудиторных часов в 4 семестре		8
Всего аудиторных часов		32

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- лабораторные работы – всего 100 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущейработе не менее 60 баллов, выполнив лабораторные работы и защитив теорию по теме выполненных лабораторных работ. Минимальное количество баллов составляет 60% от максимального.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют:

– подготовка к лабораторным работам;

– проработка теоретического материала.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости (вопросы к зачету)

В методических материалах по выполнению лабораторных работ имеется раздел контрольных вопросов.

1. В чем заключается процесс измерения физической величины? Какие виды измерений Вы знаете?
2. Какие бывают ошибки? Как они учитываются при измерениях?
3. Что такое гистограмма? Как определить ширину интервала при построении гистограммы?
4. Что такое нормальное распределение или распределение Гаусса?
5 Можно ли определить истинное значение измеряемой величины?
6. Что называется вероятностью?
7. Что такое надежность или доверительная вероятность?
8. Когда при расчетах погрешностей применяется метод Стьюдента?
9. Как определяется ширина доверительного интервала при расчетах по методу Стьюдента?
10. Что такое масса?
11. Что называется плотностью тела?
12. Что такое вес тела? От чего зависит вес тела?
13. Что называется удельным весом?
14. Какая формула выражает связь массы и веса? Как связаны плотность и удельный вес?
15. Сформулируйте закон Архимеда. Чему равна сила Архимеда?
16. Что утверждает закон сохранения энергии в механике?
17. Как запишется закон сохранения энергии для тела, скатывающегося с наклонной плоскости к её основанию?
18. По какой формуле можно рассчитать кинетическую энергию вращающегося тела?
19. Как связаны линейная и угловая скорости?
20. Как движется тело, брошенное под углом к горизонту?
21. На какие два прямолинейных движения можно разложить движение по параболе вблизи поверхности Земли?
22. Что характеризует момент инерции?
23. Как рассчитывается сила натяжения нити при равноускоренном движении грузов; при равномерном движении?
24. Как создается равномерное движение двух грузов на машине Атвуда?
25. Как измеряется ускорение на машине Атвуда?
26. Что такое мгновенная скорость? мгновенное ускорение?
27. Выведите формулу для ускорения, учитывая силу трения.
28. Какая сила создает вращательный момент, действующий на блок?
29. Какова связь между линейными и угловыми характеристиками?
30. Что называется теплоемкостью?
31. Физический смысл универсальной газовой постоянной.

32. Почему теплоемкость при постоянном давлении отличается от теплоемкости при постоянном объеме?

33. Назовите и охарактеризуйте агрегатные состояния веществ.

34. Что называется уравнением взаимосвязи?

35. Есть ли различия между идеальным и реальным газами, если есть, то в чем они заключаются?

36. Что называется удельной теплоемкостью?

37. Что называется теплоемкостью?

38. Связь между удельной и молярной теплоемкостями

39. Что называется степенью свободы?

40. Основные положения молекулярно-кинетической теории.

41. Записать формулу Стокса.

42. Как изменится движение шарика в жидкости, если ее нагреть?

43. Что такое электрический ток?

44. Какой ток называют постоянным?

45. Что утверждает закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи?

46. Что такое напряженность и индукция магнитного поля?

47. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.

48. В чем заключается принцип суперпозиции магнитных полей?

49. Что такое удельный заряд электрона?

50. Чему равна работа, совершаемая при перемещении электрона от катода к аноду?

51. Почему сила Лоренца не совершает работу?

52. Как вы можете объяснить факт существования магнитного поля вокруг проводника с электрическим током?

53. Что вы можете сказать о направлении тока, направлении магнитного поля и направлением отклонения (направление магнитной силы)?

54. Что вы думаете о влиянии тока на базы коллектора?

55. Что такое электромагнитная волна?

56. Условия возникновения электромагнитной волны?

57. Какие виды поляризации существуют?

58. Сформулируйте законы геометрической оптики.

59. Объясните явление полного внутреннего отражения. При каких условиях оно возможно?

60. Объяснить вид зависимости показателя преломления раствора от его концентрации.

61. Что такое интерференция света?

62. Что такое оптическая длина пути, оптическая разность хода?

63. Как изменится радиус колец при замене красного светофильтра на синий?

64. Что такое дифракция света? Каковы условия ее наблюдения?

65. Дифракция на одной щели. Условия максимума и минимума дифракции, их объяснение с помощью метода зон Френеля.

66. Как устроена дифракционная решетка? Что такое постоянная (период) решетки?

67. Какие колебания преобладают в отраженном луче, а какие в преломленном?

68. Закон Брюстера?

69. Что представляет собой поляризатор?

70. Что собой представляет свет с точки зрения волновой теории?

71. Чем отличается обыкновенный луч от необыкновенного луча при двойном лучепреломлении?

72. Что такое поляроиды, каково их назначение?

73. Спонтанное и вынужденное излучения.

74. Принцип действия гелий-неонового лазера.

75. Характерные особенности лазерного излучения.

76. Что представляет собой тепловое излучение тел? В чем заключается и чем обусловлена равновесность теплового излучения?

77. Как формулируются законы: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, законы Вина? Что выражает формула Планка?

78. Что понимается под яркостной температурой, равна ли она действительной?

79. Каков принцип устройства спектроскопа?

80. В чем заключается явление дисперсии?

81. По какой формуле можно определить длину волны линии в спектре водорода?

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Канн К.Б. Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Канн. – Москва: КУРС: ИНФРА - М, 2022. – 268 с. https://znanium.ru/catalog/document?id=393848 (дата обращения 24.06.2024)

2. Никеров В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика: Учебник / В.А. Никеров. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021. – 136 с. https://znanium.ru/catalog/document?id=43224 (дата обращения 24.06.2024)

3. Тарасов, О.М., Физика: учебное пособие / О.М. Тарасов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 432с. – (Профессиональное образование). – https://znanium.com/catalog/document?id=363555 (дата обращения 24.06.2024)

4. Демидченко В.И., Физика // В.И. Демидченко. – изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 581 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – https://znanium.com/catalog/document?id=426123 (дата обращения 24.06.2024)

Дополнительная литература

1. Трофимова, Т. И., Курс физики. - М.: Высш. шк., 2003. –541с.

2.Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф, Б.М. Яворский. - М.: Высш.шк., 1989. – 608с.

3. Савельев, И.В. Курс физики. – М.: Наука, 1989. – т. 1-3. 10 экз.

Учебно-методическое обеспечение

1. Лабораторный практикум по курсу общей физики / И.И. Антропов, Е.В. Буслаева, С.Д. Кузьминова и др.; Каф. Радиофизики та электроники, под общ. ред. В.В. Мурги. — Алчевск: ДонГТУ, 2016. — 189 с.https://library.dontu.ru/download.php?rec=98897

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физический практикум по механике»: (для студентов 1 курса направления подготовки 03.03.03 «Радиофизика») / сост.: Н.И. Русанова, Е.В. Мурга, С.А. Юрьев; Каф. Радиофизики. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. — 85 с. https://library.dontu.ru/download.php?rec=127184

3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физический практикум по молекулярной физике и термодинамике»: (для студентов 1 курса направления подготовки 03.03.03 «Радиофизика») / сост.: Е.В. Мурга, С.А. Юрьев, Н.И. Русанова, А.В. Еремина; Каф. Радиофизики. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. — 99 с. https://library.dontu.ru/download.php?rec=127180

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст: электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст: электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. —Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения:	
Лаборатория физических измерений (20 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью, мультимедийная доска, стенды для проведения лабораторных работ по молекулярной физике, тепловым явлениям и нетрадиционным источникам питания, ноутбуки, цифровые лаборатории (6 штук), боксы с оборудованием по механики, молекулярной физике и термодинамике, электричеству, магнетизму, колебаниям, оптике.	ауд. *413* корп. *главный*
Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест), Лабораторные установки для выполнения работ по оптике (ученический лазер, монохроматор МУМ, спектрометр, пирометр, вольтметры, сахариметр, вольтметр, амперметр, пересчетное устройство ПСО)	ауд. *423* корп. *главный*
Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест), Лабораторные установки по оптике, физике твердого тела, атомной и ядерной физике.	ауд. *428* корп. *главный*
Лаборатория физических измерений (24 посадочных мест), Установки для выполнения лабораторных работ по молекулярной физике	*ауд. 436* корп. *главный*

Лист согласования РПД

Разработал:

Старший преподаватель кафедры электроники и радиофизики — Е.В. Мурга
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Ассистент кафедры электроники и радиофизики — О.В. Киба
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой электроники и радиофизики — А.М.Афанасьев
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета информационных технологий и автоматизации производственных процессов — В.В. Дьячкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика (профиль «Инженерно-физические технологии в промышленности») — А.М.Афанасьев
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра — О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	