

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Общий физический практикум

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

11.05.02 - Специальные радиотехнические системы

Направленность образовательной программы

Прием, анализ и обработка сигналов системами специального назначения

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 Общий физический практикум относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|---|--|------------------------------------|--|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ОПК-1: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-1.1: Разбирается в основных разделах математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-1.2: Применяет основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований | ОПК-1.1: Знать основные (фундаментальные) законы физики в области механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электромагнетизма и оптики Уметь использовать законы физики и знания в области математического анализа для решения типовых задач механики, термодинамики, электродинамики и оптики Владеть навыками проведения типовых экспериментов по измерению физических величин ОПК-1.2: Знать основные (фундаментальные) законы физики в области механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электромагнетизма и оптики Уметь использовать законы физики и знания в области математического анализа для решения типовых задач механики, термодинамики, электродинамики и оптики Владеть навыками проведения типовых экспериментов по измерению физических величин | Собеседование | Зачёт: Контрольные вопросы Отчет по лабораторным работам Зачёт с оценкой: Контрольные вопросы Отчет по лабораторным работам |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | очная |
|--|---|
| Общая трудоемкость, з.е. | 11 |
| Часов по учебному плану | 396 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 0 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 128 |
| - КСР | 4 |
| самостоятельная работа | 264 |
| Промежуточная аттестация | 0 Зачёт, Зачёт с оценкой |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|--|--------------|--|--|-------------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего | |
| | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 |
| Тема 1. Механика | 71 | | 32 | 32 | 39 |
| Тема 2. Молекулярная физика | 107 | | 32 | 32 | 75 |
| Тема 3. Электричество и магнетизм | 107 | | 32 | 32 | 75 |
| Тема 4. Колебания и волны, оптика | 107 | | 32 | 32 | 75 |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 4 | | | 4 | |
| Итого | 396 | 0 | 128 | 132 | 264 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Практические занятия (лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает выполнение лабораторных работ, часть заданий в которых содержит элементы будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

практических навыков в соответствии с профилем ОП: «...математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их

параметров; разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры»

компетенций – ОПК-1.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, а также индивидуальных консультаций и собеседования при сдаче допусков и отчетов по лабораторным работам

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала по учебно-методическим пособиям,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- оформление отчетов по результатам исследований.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем индивидуального собеседования с преподавателем.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются учебнометодические пособия (в том числе и электронные) по каждой лабораторной работе.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Список лабораторных работ приведен в "Контрольных вопросах". Текущий контроль осуществляется через собеседование, в ходе которого проверяется знание студента теории, приведенной в методических материалах к лабораторным работам, и понимание эксперимента, который проводится в данной работе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------|--|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне « |

| | |
|------------|---|
| Оценка | Критерии оценивания |
| | очень хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | | | | объеме | |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Лабораторные работы, контрольные вопросы по которым используются для зачета:

1. Определение ускорения свободного падения.
2. Изучение законов колебательного движения.
3. Осциллограф.

4. Изучение законов движения при помощи машины Атвуда.
5. Определение коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости.
6. Определение отношения заряда электрона к его массе.
7. Маятник Обербека.
8. Определение момента инерции махового колеса.
9. Гироскоп.
10. Физический маятник.
11. Эллипсоид инерции.
12. Определение показателя адиабаты для воздуха.
13. Некоторые законы случайных событий.
14. Определение вязкости воздуха.
15. Определение коэффициента теплопроводности воздуха.
16. Измерение ЭДС компенсационным методом.
17. Эффект Холла и электропроводность в полупроводниках.
18. Определение емкости конденсатора.
19. Исследование электронной лампы.
20. Исследование электрического разряда в неоновой лампе.

Контрольные вопросы составляются отдельно к каждой лабораторной работе и находятся в методических материалах. Пример: контрольные вопросы к допуску по лабораторной работе "Определение ускорения свободного падения":

- 1) Получить уравнение гармонического осциллятора из второго закона Ньютона
- 2) Что такое циклическая частота? Как она связана с периодом колебаний?
- 3) Получить формулу для относительной погрешности g , получить значение разности длин маятника для погрешности 1%

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------|--|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, |

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|---|
| | <p>владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»</p> |
| не зачтено | <p>Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»</p> |

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Лабораторные работы, вопросы по которым используются для зачета с оценкой:

1. Измерение импедансов двухполюсников и коэффициентов передачи четырехполюсников.
2. Дифференцирующие и интегрирующие четырехполюсники.
3. Собственные колебания в контуре.
4. Вынужденные колебания в контуре.
5. Исследование процессов в колебательном контуре.
6. Гармонический анализ периодических сигналов.
7. Прохождение периодических сигналов через четырехполюсники.
8. Параметрический резонанс.
9. Продольные ультразвуковые волны в проволоке.
10. Изучение интерференции в схеме с бипризмой Френеля.
11. Кольца Ньютона.
12. Дифракция Фраунгофера.

13. Дифракция Френеля.

14. Дифракция света на простейших структурах.

контрольные вопросы составляются отдельно к каждой лабораторной работе и находятся в методических материалах. Пример: контрольные вопросы к допуску по лабораторной работе "Дифракция Фраунгофера":

- 1) Что такое дифракция Фраунгофера? В какой зоне она наблюдается?
- 2) Чем характеризуется контрастность дифракционной картины?
- 3) Что такое угловой размер источника? Что такое угловая ширина полос?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Список лабораторных работ для зачета приведен в "Контрольных вопросах". Оценка сформированности компетенции ОПК-1 осуществляется через допуск студента к выполнению лабораторной работы, проверку протокола проведения эксперимента, проверку отчета. Вопросы к допуску и отчету составляются отдельно к каждой лабораторной работе. Пример общих вопросов к допуску ко всем лабораторным работам:

- 1) Какие физические законы проверяются в данной лабораторной работе? Какие величины будет необходимо измерить при выполнении работы?
- 2) Как будет выполняться лабораторная работа? Какие графики необходимо построить?

Пример общих вопросов для проверки отчета:

- 1) Вывести формулы из методических указаний к лабораторной работе
- 2) Объяснить, как были получены и обработаны экспериментальные результаты

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|---|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Список лабораторных работ для зачета приведен в "Контрольных вопросах". Оценка сформированности компетенции ОПК-1 осуществляется через допуск студента к выполнению лабораторной работы, проверку протокола проведения эксперимента,

проверку отчета. Вопросы к допуску и отчету составляются отдельно к каждой лабораторной работе. Пример общих вопросов к допуску ко всем лабораторным работам:

- 1) Какие физические законы проверяются в данной лабораторной работе? Какие величины будет необходимо измерить при выполнении работы?
- 2) Как будет выполняться лабораторная работа? Какие графики необходимо построить?

Пример общих вопросов для проверки отчета:

- 1) Вывести формулы из методических указаний к лабораторной работе
- 2) Объяснить, как были получены и обработаны экспериментальные результаты

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 1. Механика. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2014. - 560 с. -

ISBN 978-5-9221-1512-4 (т. 1) : 550.00., 20 экз.

2. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (т. 2) : 550.00., 17 экз.

3. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 656 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1643-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621748&idb=0>.

4. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие. - 3-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2002. - 792 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 5-9221-0228-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621731&idb=0>.

5. Горелик Габриэль Семенович. Колебания и волны : Учебное пособие. - 3-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2007. - 656 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-0776-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621738&idb=0>.

6. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : [учеб. пособие для втузов : в 3 т.]. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1987. - 432 с. : ил. - 1.10., 340 экз.

7. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : учеб. пособие для студентов втузов : [в 3 т.]. - Изд. 3-е, испр. - М. : Наука, 1988-. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - М. , 1988. - 496 с. : ил. - 1.20., 116 экз.

8. Иродов Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике : [учеб. пособие для вузов]. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1988. - 416 с. : ил. - ISBN 5-02-013849-5 (в пер.) : 1.20., 345 экз.

Дополнительная литература:

1. Иродов И. Е. Основные законы механики : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1985. - 248 с. : ил. - 0.65., 38 экз.

2. Иродов Игорь Евгеньевич. Основные законы электромагнетизма : учеб. пособие для студентов вузов. - 2-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1991. - 287, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-002062-2 : 1.00., 66 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Электронно-библиотечная система "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

<http://www.studentlibrary.ru/>

<http://genphysics.rf.unn.ru/ru/education/for-students>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.02 - Специальные радиотехнические системы.

Автор(ы): Услугин Николай Федорович, кандидат физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Бакунов Михаил Иванович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 16.01.2024 г., протокол № №1.