

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.04 - Программная инженерия

Направленность образовательной программы

Разработка программно-информационных систем

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Физика 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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | ОПК-1.1: Знать понятия, основные законы, описывающие физические явления, а также следствия, вытекающие из этих законов и принципов, имеющие теоретическое и прикладное значение; математические методы, используемые для постановки и решения классических задач физики ОПК-1.2: Уметь Применять понятия, основные законы, описывающие физические явления, и методы математического анализа для решения физических задач различного уровня сложности ОПК-1.3: Владеть Навыками составления математических моделей, описывающих физические явления, и методами их решения и анализа | Контрольная работа Собеседование Тест | Экзамен: Контрольные вопросы Задачи |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|-----------------------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 4 |
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 16 |
| - КСР | 2 |
| самостоятельная работа | 58 |
| Промежуточная аттестация | 36 Экзамен |

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 |
| Введение в предмет | 10 | 1 | 2 | 3 | 7 |
| Электростатическое поле в вакууме. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля | 17 | 6 | 2 | 8 | 9 |
| Постоянный ток | 17 | 5 | 2 | 7 | 10 |
| Электромагнетизм. Поле в вакууме. Основные законы магнитного поля | 16 | 6 | 2 | 8 | 8 |
| Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция | 17 | 7 | 2 | 9 | 8 |
| Цепи переменного тока | 16 | 5 | 3 | 8 | 8 |
| Уравнения Максвелла | 13 | 2 | 3 | 5 | 8 |
| Аттестация | 36 | | | | |
| КСР | 2 | | | 2 | |
| Итого | 144 | 32 | 16 | 50 | 58 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Электростатическое поле в вакууме:

Заряды, силы поля. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля E . Теорема Остроградского – Гаусса. Понятие о потоке. Интегральная форма теоремы. Дифференциальная форма теоремы. Примеры применения теоремы. Работа, энергия, потенциал. Работа кулоновских сил. Теорема о циркуляции вектора E . Энергия и потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью электростатического поля и его потенциалом. Системы зарядов и электрические поля. Электрический диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях.

Электрическое поле в диэлектриках:

Поле и вещество. Поляризация диэлектрика. Поляризованность P и связанные заряды. Вектор электрического смещения D . Условия на границе двух диэлектриков. Поле в однородном диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков.

Проводники в электрическом поле:

Поле внутри и снаружи проводника. Замкнутая проводящая оболочка. Общая задача электростатики. Метод изображений. Емкость. Конденсаторы. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их соединения.

Энергия электрического поля:

Энергия заряженных проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля. Энергия системы двух тел. Энергия электрического поля и силы.

Постоянный ток:

Основные понятия и определения. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Интегральная форма. Закон Ома с точки зрения электронной теории металлов. Дифференциальная форма закона. Зависимость сопротивления от температуры. Стороннее поле. Электродвижущая сила и напряжение. Стороннее поле и ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи. Правила (законы) Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

Электромагнетизм. Поле в вакууме:

Развитие представления о природе магнетизма. Основные понятия и представления. Сила Лоренца. Поле B . Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Вращающий момент. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитное поле тока. Закон Био - Савара – Лапласа.

Основные законы магнитного поля:

Теорема Гаусса для поля B . Теорема о циркуляции вектора B . Применение теоремы о циркуляции вектора B . Дифференциальная форма законов. Сила Ампера. Закон Ампера. Сила взаимодействия параллельных токов. Сила, действующая на контур с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе:

Намагничивание вещества. Намагниченность J . Циркуляция вектора J . Вектор H . Граничные условия для векторов B и H . Поле в однородном магнетике. Типы магнетиков. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция:

Явление электромагнитной индукции и сила Лоренца. Электродвижущая сила индукции. Явление индукции в неподвижном проводнике. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электромагнитная индукция и закон сохранения энергии. Частные случаи индукции. Индукционные токи в сплошных проводниках. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия электромагнитного поля.

Цепи переменного тока:

Стационарные цепи переменного тока. Элементарные сведения о комплексных числах. Основы символического метода расчета электрических цепей. Нестационарные состояния (переходные процессы) в цепях переменного тока.

Уравнения Максвелла:

Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Энергия поля и ее поток. Вектор Умова-Пойнтинга.

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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

"Физика. Механика ДО Электронно-управляемый курс.", <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=242>.

Иные учебно-методические материалы:

Теоретический минимум для успешного освоения дисциплины "Физика. Раздел Электромагнетизм" : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / А. В. Грезина, И. В. Никифорова, С. Ю. Маковкин, А. Г. Панасенко ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2021. - 34 с. - Текст : электронный.

Постоянная ссылка на документ: <http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=793886&idb=0>

4. Электродинамика. Задачи к курсу лекций : учебно-методическое пособие / А. В. Грезина, И. В. Никифорова, А. Г. Панасенко ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 33 с. - Текст : электронный.

Постоянная ссылка на документ: <http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795242&idb=0>

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 - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Вариант №1

Задача 1.

Модули напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом q , в точках A и B равны соответственно E_A и E_B . Определите модуль напряженности электрического поля в точке C , лежащей посередине между точками A и B (заряд и все точки расположены на одной линии).

Задача 2.

2. Получить зависимость $E(r)$, согласно которой спадает напряженность электрического поля, создаваемого равномерно заряженным с линейной плотностью l прямым стержнем длины $2a$, если r - расстояние от центра стержня до точки, лежащей на прямой, перпендикулярной к стержню и проходящей через его центр.

Задача 3.

Найти емкость плоского конденсатора, пространство между обкладками которого заполнили двумя диэлектриками с толщинами d_1 и d_2 с проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 , соответственно. Площадь каждой обкладки равна S .



Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Результаты работы представлены преподавателю в срок. |
| не зачтено | Выполнены не все практические задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю). |

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

1. Закон Кулона
2. Электрическое поле и его характеристики
3. Теорема Остроградского - Гаусса
4. Теорема о циркуляции вектора E
5. Энергия и потенциал электростатического поля
6. Поле системы зарядов на больших расстояниях
7. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика
8. Вектор электрического смещения D , теорема Остроградского - Гаусса для D
9. Поле внутри и снаружи проводника
10. Емкость. Конденсаторы
11. Энергия заряженных проводников и конденсаторов
12. Энергия системы зарядов
13. Уравнение непрерывности
14. Закон Ома для участка цепи

15. Стороннее поле и ЭДС
16. Разветвленные цепи. Правила (законы) Кирхгофа
17. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца
18. Квазистационарные поля и токи. Переходные процессы в цепи с конденсатором.
19. Сила Лоренца. Поле B
20. Магнитное поле тока. Закон Био - Савара - Лапласа
21. Теорема Гаусса для поля B
22. Теорема о циркуляции вектора B
23. Закон Ампера
24. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
25. Намагничивание вещества. Намагниченность J
26. Вектор H
27. Типы магнетиков. Ферромагнетизм
28. Явление электромагнитной индукции и сила Лоренца
29. Электродвижущая сила индукции
30. Закон индукции Фарадея и правило Ленца
31. Явление самоиндукции
32. Взаимная индукция
33. Энергия электромагнитного поля
34. Ток смещения
35. Система уравнений Максвелла
36. Энергия поля и ее поток. Вектор Умова-Пойнтинга

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------|---|
| зачтено | Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок. |

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| | |
| не зачтено | При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале. |

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Тип – одиночный выбор.

Закон сохранения заряда выполняется в ...

- любой системе
- консервативной системе
- в электрически изолированной системе

2. Тип – одиночный выбор.

Какая из формулировок теоремы Гаусса содержит ошибку?

- $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \frac{1}{\varepsilon_0} \int \rho dV$
- $\oint E_n \cdot d\mathbf{s} = \frac{1}{\varepsilon_0} q_{\text{внутр}}$
- $\oint E \cdot d\mathbf{s} = \frac{1}{\varepsilon_0} q_{\text{внутр}}$

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | как минимум 80% правильных ответов в тесте |
| не зачтено | менее 80% правильных ответов в тесте |

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|---|------------|---------------------|-------------------|--------|--------------|---------|-------------|
| | не зачтено | | зачтено | | | | |

| компет | | | | | | | |
|---------------|---|--|--|---|---|---|--|
| <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 и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <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 некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрирован 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». |
| | удовлетворитель | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена |

| | | |
|-------------------|----------------------------|--|
| | но | 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

1. Электрический заряд. Закон Кулона
2. Электрическое поле. Напряженность поля E
3. Теорема Остроградского – Гаусса для поля E (интегральная форма)
4. Теорема Остроградского – Гаусса для поля E (дифференциальная форма)
5. Примеры применения теоремы Остроградского - Гаусса для поля E
6. Работа кулоновских сил. Теорема о циркуляции вектора E
7. Энергия и потенциал электростатического поля
8. Связь между напряженностью электростатического поля и его потенциалом
9. Электрический диполь
10. Поле системы зарядов на больших расстояниях
11. Поле и вещество. Поляризация диэлектрика
12. Поляризованность P и связанные заряды
13. Вектор электрического смещения D
14. Условия на границе двух диэлектриков
15. О поле внутри и снаружи проводника
16. Замкнутая проводящая оболочка
17. Общая задача электростатики. Метод изображений
18. Емкость. Емкость уединенного проводника

19. Емкость системы проводников
20. Плоские конденсаторы и их соединения
21. Сферические конденсаторы и их соединения
22. Цилиндрические конденсаторы и их соединения
23. Энергия заряженных проводников и конденсаторов
24. Энергия электрического поля
25. Электрическая энергия системы двух и более тел
26. Энергия электрического поля и силы
27. Постоянный ток. Уравнение непрерывности
28. Закон Ома для участка цепи
29. Закон Ома с точки зрения электронной теории металлов. Зависимость сопротивления от температуры
30. Дифференциальная форма закона Ома
31. Стороннее поле. Электродвижущая сила и напряжение
32. Закон Ома для замкнутой цепи
33. Разветвленные цепи. Правила (законы) Кирхгофа
34. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца
35. Развитие представления о природе магнетизма
36. Основные понятия и представления о природе магнетизма
37. Сила Лоренца. Поле B
38. Магнитное поле равномерно движущегося заряда
39. Вращающий момент. Индукция и напряженность магнитного поля
40. Магнитное поле тока. Закон Био - Савара – Лапласа
41. Интегральная форма основных законов магнитного поля
42. Дифференциальная форма основных законов магнитного поля
43. Примеры применения теоремы о циркуляции вектора B

44. Сила Ампера. Закон Ампера
45. Сила взаимодействия параллельных токов
46. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
47. Намагничивание вещества. Намагниченность J
48. Токи намагничивания
49. Теорема о циркуляции вектора J
50. Векторы B , J , H . Их взаимная связь и роль в описании магнитных полей
51. Граничные условия для векторов B и H
52. Поле в однородном магнетике
53. Явление электромагнитной индукции и сила Лоренца
54. Электродвижущая сила индукции
55. Явление индукции в неподвижном проводнике. Индукционные токи в сплошных проводниках
56. Закон индукции Фарадея и правило Ленца
57. Электромагнитная индукция и закон сохранения энергии
58. Частные случаи индукции. Явление самоиндукции
59. Частные случаи индукции. Взаимная индукция
60. Энергия электромагнитного поля
61. Нестационарные состояния (переходные процессы) в цепях переменного тока
62. Связанные колебательные контуры
63. Ток смещения
64. Система интегральных уравнений Максвелла
65. Система дифференциальных уравнений Максвелла
66. Энергия поля и ее поток. Вектор Умова – Пойнтинга

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала. |
| отлично | Студент дал развернутый ответ на все вопросы. |
| очень хорошо | Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами. |
| хорошо | Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами. |
| удовлетворительно | Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами. |
| неудовлетворительно | При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач. |
| плохо | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач. |

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

Задача №1

Найти внутреннее сопротивление r генератора, если известно, что мощность P , выделяющаяся во внешней цепи, одинакова при внешних сопротивлениях R_1 и R_2 .

Задача №2

Три гальванических элемента с ЭДС $E_1=1.3$ В, $E_2=1.4$ В и $E_3=1.5$ В и внутренними сопротивлениями $r=0.3$ Ом каждый включены параллельно друг другу на резистор сопротивлением $R=0.6$ Ом. Определить силу тока в каждом элементе.

Задача №3

Если вольтметр соединить последовательно с сопротивлением $R=10$ кОм, то при напряжении $U_0=120$ В он покажет $U_1=50$ В. Если соединить его последовательно с проводником неизвестного сопротивления R_x , то он при том же напряжении покажет $U_2=10$ В. Определить неизвестное сопротивление R_x .

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------|---|
| превосходно | Приведено полное решение задачи, включающее основные положения теории, физические законы и закономерности, направленные на решение задачи. Представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу. Представлен правильный ответ с указанием |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | единиц измерения искомой величины. При этом применен творческий подход к решению задачи. |
| отлично | Приведено полное решение задачи, включающее основные положения теории, физические законы и закономерности, направленные на решение задачи. Представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу. Представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. |
| очень хорошо | Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены незначительные ошибки. Задача доведена до числового ответа. Представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. |
| хорошо | Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеются следующие недостатки: в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены незначительные ошибки и задача не доведена до числового ответа. |
| удовлетворительно | Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеются следующие недостатки: в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги, и (или) не представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины) |
| неудовлетворительно | Не представлены положения теории, физические законы, закономерности, необходимые для решения задачи. Задача не решена |
| плохо | Студент не приступал к решению задачи. |

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

Основная литература:

1. Саушкин Виктор Васильевич. Физика. Часть 1 : Учебное пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2012. - 148 с. - Профессиональное образование. - ISBN 978-5-7994-0520-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=597125&idb=0>.
2. Саушкин Виктор Васильевич. Физика. Часть 2 : Учебное пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО

ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 145 с. - ВО - Бакалавриат.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=608963&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Иродов Игорь Евгеньевич. Электромагнетизм : основные законы : учеб. пособие для студентов вузов. - 9-е изд. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 319 с. : ил. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-1334-1 : 500.00., 1 экз.

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

Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

1. <http://e-learning.unn.ru/>
2. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

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 ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.04 - Программная инженерия.

Автор(ы): Панасенко Адольф Григорьевич, кандидат физико-математических наук, доцент
Грезина Александра Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент
Панкратова Евгения Валерьевна, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Иванченко Михаил Васильевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.