Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 30.09.2024 11:04:33
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe16a2172f733a12

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой
_____ /Трушкин В.А./
«26» августа 2019 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| | |
|---|---|
| Дисциплина | **ФИЗИКА** |
| Направление подготовки | **19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания** |
| Направленность (профиль) | **Технология и организация предприятий общественного питания** |
| Квалификация выпускника | **Бакалавр** |
| Нормативный срок обучения | **4 года** |
| Форма обучения | **Заочная** |
| Кафедра-разработчик | **Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии** |
| Ведущий преподаватель | **Иванова З.И., доцент** |

***Разработчик: доцент, Четвериков Е.А.*** _____ (подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 4

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....…….. 6

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования …….. 17

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Физика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания/Технология и организация предприятий общественного питания, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от " 12 " ноября 2015 г. № 1332 , формируют следующую общепрофессиональную компетенцию: «Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий» (ОПК-1).

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины "Физика"**

| Компетенция | | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) | Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс) | Виды занятий для формирования компетенции | Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование | | | | |
| ОПК-1 | способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | **знает:** основные понятия, законы и модели физики, необходимые для решения профессиональных задач, методы исследования явлений природы и способы постановки экспериментов | 1 | Лекции, практические занятия | Практическое занятие, собеседование, реферат, самостоятельная работа |
| | | **умеет:** применять свои знания в решении естественнонаучных проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности, в частности в процессе переработки продуктов животного происхождения | | | |
| | | **владеет:** Методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений, методами постановки и математической обработки физических экспериментов | | | |

Примечание:
Компетенция ОПК-1 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Информационные технологии», «Физиология питания», «Питание как часть культуры народа», «Научные основы разработки технологий и продукции общественного питания», «Производственный учет в сфере общественного питания», «Моделирование процессов в сфере общественного питания», «Моделирование технологических процессов на предприятиях общественного питания», а также в процессе выполнения

практик: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика: технологическая), практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика), преддипломная практика, а также в результате защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных материалов

Таблица 2

| № п/п | Наименование оценочного материала | Краткая характеристика оценочного материаоа | Представление оценочного средства в ОМ |
|---|---|---|---|
| 1. | Практическое занятие | Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике. | Практические занятия |
| 2. | Реферат (доклад) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
| 3. | Собеседование | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме. | Перечень вопросов для устного опроса |

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Физические основы механики | ОПК-1 | Реферат / Практическое занятие/Собеседование |
| 2 | Основы молекулярно-кинетической теории газов | | Реферат / Практическое занятие/Собеседование |
| 3 | Электричество и магнетизм | | Реферат / Практическое занятие/Собеседование |
| 4 | Оптика | | Реферат / Практическое занятие/Собеседование |
| 5 | Ядерная физика | | Реферат /Собеседование |
| 6 | Квантовая механика | | Реферат /Собеседование |

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине "Физика" на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

| Код компетенции, этапы освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Показатели и критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) | Пороговый уровень (удовлетворительно) | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1, 1 курс | **знает:** | обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в законах и явлениях механики, молекулярной физики, термо- и гидродинамики, не знает основных физических соотношений, описывающих явления из указанных разделов физики, не знает практических примеров применения указанных явлений, | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках физических законов и в их формульном выражении, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала | обучающийся демонстрирует знание материала в целом, не допускает при этом значительных неточностей | обучающийся демонстрирует знания законов и явлений механики, молекулярной физики, термо- и гидродинамики, знает основные физические соотношения, описывающие явления из указанных разделов физики, также знает практические примеры применения указанных явлений в технике и технологии, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо в нем ориентируется, не |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | допускает существенные ошибки при этом. | | | затрудняется с ответом при изменении условий задания. |
| | **умеет:** | не умеет использовать методы и приемы естественных наук для описания физических явлений, допускает при этом существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий. предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. | в целом успешное, но не системное умение проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей | сформированное умение проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. |
| | **владеет навыкам и:** | обучающийся не владеет навыками проведения физического эксперимента и последующего расчета его параметров, допускает при этом существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. | в целом успешное, но не системное владение навыками проведения физических экспериментов и последующего расчета параметров физических процессов | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, или сопровождающееся отдельными ошибками овладение навыками проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. | успешное и системное владение навыками проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1. Входной контроль

**Примерный перечень вопросов входного контроля**

1.Перемещение.

2.Мгновенная скорость.
3.Ускорение.
4.Скорость при равноускоренном движении.
5.Путь при равноускоренном движении.
6.Центростремительное ускорение.
7.Второй закон Ньютона.
8.Третий закон Ньютона.
9.Импульс.
10.Выражение второго закона Ньютона через импульс.
11.Сила упругости. Закон Гука.
12.Силы трения.
13.Сила тяжести.
14.Вес тела.
15.Механическая работа.
16.Мощность.
17. КПД в механике.
18.Формулы механических энергий.
19.Закон сохранения энергии.
20.Давление.
21.Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
22.Уравнение состояния идеального газа.
23.Внутренняя энергия тела.
24.Первый закон термодинамики.
25.Изопроцессы.
26.КПД при тепловых процессах.
27.Количество теплоты, необходимой для нагревания тела от $T_1$ до $T_2$.
28. Гармонические колебания, виды колебаний.
29. Амплитуда гармонических колебаний.
30. Период, частота колебаний гармонических колебаний.
колебаний в колебательном контуре.

## 3.2. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

### Примерный перечень тем для собеседования

1.Материальная точка. Система отсчета. Абсолютно твердое тело.
2.Скорость средняя и мгновенная.
3.Путь при произвольной зависимости от времени.
4.Ускорение. Скорость и путь при равноускоренном движении.

5.Ускорение при движении тела с постоянной скоростью по окружности (вывод).
6. Угловая скорость. Направление вектора угловой скорости.
7.Период и частота вращения. Связь с угловой скоростью.
8.Угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин при вращении тела (путь, скорость, ускорение).
9.Закон Ньютона.
10.Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через импульс.
11.Сила тяжести и вес тела. Сила трения. Сила упругости.
12.Момент импульса при вращении тела вокруг оси. Закон сохранения момента импульса при вращении тела.
13.Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Амплитуда колебаний. Период и частота колебаний. Уравнения гармонических колебаний.
14.Энергия тела при гармонических колебаниях: кинетическая,
15.Волновой процесс (волны). Основное свойство всех волн. Длина волны, связь скорости волны с длиной волны и частотой.
16.Волновое число. Уравнение бегущей сферической волны.
17. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
18.Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа для данной массы газа (уравнение Менделеева – Клапейрона).
19.Вывод основного уравнения молекулярно – кинетической теории газов.
20.Явления переноса. Закон теплопроводности Фурье. Закон Фика. Закон Ньютона для силы внутреннего трения.
21.Работа, совершаемая газом при изменении его объёма.
22.Теплоёмкость газов: при постоянном объёме и при постоянном давлении; связь с числом степеней свободы. Связь молярных теплоёмкостей между собой.
23.Адиабатический процесс. Показатель адиабаты, связь с числом степеней свободы. Уравнение Пуассона
24.Связь внутренней энергии газа с показателем адиабаты, температурой и давлением.
25.Второе начало термодинамики (о направлении перехода тепла). Теорема Карно. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
26.Приведённое количество теплоты. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.
27. Закон Кулона. Направление силы, действующей на заряд.
28. Напряженность электрического поля.
29. Принцип суперпозиции электрических полей.
30. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
31. Работа сил электрического поля по перемещению точечного заряда.
32. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.51

33. Потенциальная энергия точечного заряда в поле другого точечного заряда. Потенциал. Работа по перемещению заряда между точками с разными потенциалами.
34. Электроемкость уединенного проводника. Емкость шара.
35. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Емкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов.
36. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.
37. Сила тока. Вектор плотности тока, связь с силой тока.
38. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление цилиндрического проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
39. Электродвижущая сила. Падение напряжения на неоднородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
40. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
41. Магнитный поток.
42. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
43. Циркуляция вектора магнитной индукции B по замкнутому контуру для прямого тока (вывод).
44. Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца.
45. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. ЭДС самоиндукции.

### 3.3. Рефераты (доклады)

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы рефератов (докладов), рекомендованных к написанию при изучении дисциплины "Физика"**

| № п/п | Темы рефератов |
|---|---|
| 1. | Неинерциальные системы отсчета. |
| 2. | Силы инерции. |
| 3. | Центробежная сила инерции при вращательном движении. |
| 4. | Гироскопы. |
| 5. | Сила Кориолиса. |
| 6. | Зависимость ускорения силы тяжести от широты местности. |

| | |
|---|---|
| 7. | Космические скорости. |
| 8. | Сложение гармонических колебаний. |
| 9. | Биения. |
| 10. | Распределение давления в жидкости и газе. |
| 11. | Измерение давление в текущей жидкости. |
| 12. | Применение к движению жидкости закона сохранения импульса. |
| 13. | Движение тел в жидкостях и газах. |
| 14. | Звуковые волны, инфразвук и ультразвук. |
| 15. | Эффект Доплера. |
| 16. | Закон распределения молекул газа по скоростям. |
| 17. | Распределения Максвелла и Больцмана. |
| 18. | Барометрическая формула. |
| 19. | Ультраразреженный газ. Эффузия. |
| 20. | Пересыщенный пар и перегретая жидкость. |
| 21. | Ожижение газов. |
| 22. | Тепловое движение в кристаллах. |
| 23. | Теплоемкость кристаллов. |
| 24. | Давление под изогнутой поверхностью жидкости. |
| 25. | Явление на границе жидкого и твердого тел. Смачиваемость. |
| 26. | Капиллярные явления. |
| 27. | Испарение и конденсация. |
| 28. | Плавление и кристаллизация. |
| 29. | Диаграмма состояния. Тройная точка. |
| 30. | Диполь в однородном и неоднородном электрических полях. |
| 31. | Поляризация диэлектриков. |
| 32. | Методы измерения магнитной индукции. |
| 33. | Кривая гистерезиса. Работа перемагничивания ферромагнетика. |
| 34. | Циклотроны и синхрофазотроны. |
| 35. | Эффект Холла. |
| 36. | Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. |
| 37. | Виды газовых разрядов. |
| 38. | Ионизационные камеры и счетчики. |
| 39. | Газоразрядная плазма. |
| 40. | Применение интерференции и дифракции в современной физике. Интерференционная микроскопия. Дифракционная спектроскопия. |
| 41. | Голография и ее использование в современной физике. |
| 42. | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. |
| 43. | Свойства ультрафиолетового и инфракрасного излучения и их использование в современной технике. |
| 44. | Использование рентгеновского и гамма излучения в современной технике. |
| 45. | Применение поляризации в современной технике и технологии. |
| 46. | Эффект Комптона. |

| | |
|---|---|
| 47. | Опыты Франка и Герца. |
| 48. | Туннельный эффект и его применение. |
| 49. | Рентгеновские спектры излучения и поглощения. |
| 50. | Комбинационное рассеяние. |
| 51. | Оптические квантовые генераторы (лазеры). |
| 52. | Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость. |
| 53. | Эффект Джозефсона. |
| 54. | Контактные явления в полупроводниках. |
| 55. | Применение интерференции и дифракции в современной физике. Интерференционная микроскопия. Дифракционная спектроскопия. |
| 56. | Голография и ее использование в современной физике. |
| 57. | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. |
| 58. | Свойства ультрафиолетового и инфракрасного излучения и их использование в современной технике. |
| 59. | Использование рентгеновского и гамма излучения в современной технике. |
| 60. | Применение поляризации в современной технике и технологии. |

### 3.4. Практическое занятие

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов заданий как правило соответствует количеству обучающихся.

**Перечень тем практических занятий**

1. Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы.
2. Изучение законов колебательного движение математического маятника и определение ускорения силы тяжести.
3. Изучения вращательного движения на маятнике Обербека.
4. Определение отношения теплоемкостей воздуха (ср/су) методом Клемана и Дезорма.
5. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель.
6. Градуировка термопары и определение температуры тела.
7. Определение сопротивления проводников мостиком Уитстона
8. Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода.
9. Изучение работы транзистора.
10. Измерение показателя преломления и концентрации раствора сахара рефрактометром.
11. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы

собирающей линзы.

12. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

13. Определение концентрации раствора сахара с помощью поляриметра.

14. Определение размеров малых тел при помощи микроскопа.

Практические занятия выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических занятий по дисциплине "Физика", приведенными в приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

### 3.5. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.04. Технология продукции и организация общественного питания установлена промежуточная аттестация в виде экзамена на первом курсе.

В экзаменационных билетах предполагается наличие ситуационных задач, которые предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющиеся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения — то есть быть компетентным, что отражает идеологию введения новых образовательных стандартов (ФГОС). Ситуационные задачи рассматриваются вместе с расчетом лабораторных работ и затем вносятся в экзаменационный билет.

**Вопросы, выносимые на экзамен на 1-ом курсе**

1.Материальная точка. Система отсчета. Абсолютно твердое тело.
2.Скорость средняя и мгновенная.
3.Путь при произвольной зависимости от времени.
4.Ускорение. Скорость и путь при равноускоренном движении.
5.Ускорение при движении тела с постоянной скоростью по окружности (вывод).
6. Угловая скорость. Направление вектора угловой скорости.
7.Период и частота вращения. Связь с угловой скоростью.
8.Угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин при вращении тела (путь, скорость, ускорение).
9.Закон Ньютона.
10.Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через импульс.
11.Сила тяжести и вес тела. Сила трения. Сила упругости.

12.Механическая система. Силы внутренние и внешние. Закон сохранения импульса (момент количества движения) в замкнутой системе.
13.Центр масс системы. Скорость центра масс. Закон движения центра масс.
14.Работа и энергия. Мощность. Энергия.
15.Полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
16.Момент силы относительно оси. Плечо силы.
17.Момент импульса относительно оси. Связь с моментом силы.
18.Закон сохранения момента импульса.
19.Момент инерции материальной точки и системы материальных точек. Теорема Штейнера.
20.Кинетическая энергия вращающегося тела.
21.Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
22.Момент импульса при вращении тела вокруг оси. Закон сохранения момента импульса при вращении тела.
23.Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Амплитуда колебаний. Период и частота колебаний. Уравнения гармонических колебаний.
24.Энергия тела при гармонических колебаниях: кинетическая, потенциальная, полная.
25.Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний. Смещение при затухающих колебаниях. Амплитуда и период затухающих колебаний. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания затухающих колебаний.
26.Вынужденные колебания. Явление резонанса, резонансная частота.
27.Волновой процесс (волны). Основное свойство всех волн. Длина волны, связь скорости волны с длиной волны и частотой.
28.Волновое число. Уравнение бегущей сферической волны.
29.Основные положения молекулярно-кинетической теории.
30.Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа для данной массы газа (уравнение Менделеева – Клапейрона).
31.Вывод основного уравнения молекулярно – кинетической теории газов.
32.Средняя квадратичная скорость молекул. Связь средней кинетической энергии поступательного движения молекул с температурой.
33.Явления переноса. Закон теплопроводности Фурье. Закон Фика. Закон Ньютона для силы внутреннего трения.
34.Внутренняя энергия термодинамической системы.
35.Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул.
36.Первое начало термодинамики.
37.Работа, совершаемая газом при изменении его объёма.
38.Теплоёмкость газов: при постоянном объёме и при постоянном давлении; связь с числом степеней свободы. Связь молярных теплоёмкостей между собой.

39.Адиабатический процесс. Показатель адиабаты, связь с числом степеней свободы. Уравнение Пуассона
40.Связь внутренней энергии газа с показателем адиабаты, температурой и давлением.
41.Круговой процесс (цикл). Прямой и обратный цикл. Коэффициент полезного действия для кругового процесса. Обратимый и необратимый термодинамические процессы (циклы).
42.Схема цикла работы теплового двигателя.
43.Второе начало термодинамики (о направлении перехода тепла). Теорема Карно. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
44.Приведённое количество теплоты. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.
45. Закон Кулона. Направление силы, действующей на заряд.
46. Напряженность электрического поля.
47. Принцип суперпозиции электрических полей.
48. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
49. Работа сил электрического поля по перемещению точечного заряда.
50. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.
51. Потенциальная энергия точечного заряда в поле другого точечного заряда. Потенциал. Работа по перемещению заряда между точками с разными потенциалами.
52. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Связь разности потенциалов с напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
53. Электрическое поле в диэлектрике, напряженность электрического поля. Диэлектрическая проницаемость среды, связь с диэлектрической восприимчивостью.
54. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
55. Электроемкость уединенного проводника. Емкость шара.
56. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Емкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов.
57. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.
58.Сила тока. Вектор плотности тока, связь с силой тока.
59.Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление цилиндрического проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
60.Электродвижущая сила. Падение напряжения на неоднородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
61.Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

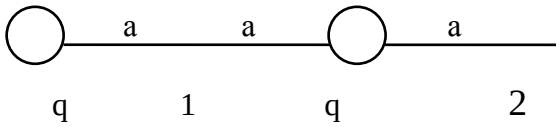
62.Мощность, развиваемая источником тока. Мощность, выделяемая в нагрузке. Коэффициент полезного действия источника тока.
63.Магнитное поле. Магнитная индукция, принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля. Закон Био- Савара- Лапласа.
64.Сила Лоренца. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух бесконечных прямых проводников с током.
65.Магнитный поток.
66.Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
67.Циркуляция вектора магнитной индукции В по замкнутому контуру для прямого тока (вывод).
68.Закон полного тока для вектора магнитной индукции В и для напряженности магнитного поля Н.
69.Магнитная проницаемость $\mu$, ее физический смысл.
26.Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Петля гистерезиса.
70.Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца.
71.Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. ЭДС самоиндукции.
72. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
73. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
74. Электромагнитные волны.
75 Природа света.
76Основные законы геометрической оптики.
77 Физическое объяснение явления.
78 Линзы.
79 Принцип Гюйгенса – Френеля.
80 Глаз как оптическая система. Аккомодация.
81 Основные фотометрические характеристики, световые величины в фотометрии.
82 Поглощение света.
83 Интерференция света Дифракция света.
84 Принцип Гюйгенса – Френеля
85 Экспериментальное обнаружение волн де Бройля.
86 Поляризация света.
87Виды оптических излучений. Квантовый характер излучения.
88 Спектры. Спектральный анализ.
89 Люминесценция твердых тел. Фотолюминесценция. Правило Стокса.
90 Фотоэффект. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, в результате которого энергия излучения передается электронам вещества.
91 Естественная радиоактивность.
92 Состав и строение атомных ядер.
93 Методы регистрации элементарных частиц и радиоактивных излучений.
94 Энергия связи.

95 Элементарные частицы.

**Ситуационные задачи**

1. Баллон емкостью 12 л наполнен азотом при давлении 8,1 МПа и температуре $17^0$С. Какое количество азота находится в баллоне?
2. Расстояние между точечными зарядами 8 нКл и 4 нКл равно 40 см. Вычислить напряженность электростатического поля в точке, лежащей посередине между зарядами.
3. Плотность некоторого газа равна 6.10-2 кг/м3, средняя квадратичная скорость молекул этого газа равна 500 м/с. Найти давление, которое газ оказывает на стенки сосуда.
4. Чему равна энергия вращательного движения молекул, содержащихся в 1 кг азота при температуре 7 $^0$С?
5. Какое количество теплоты надо сообщить 12 г кислорода, чтобы нагреть его на 50 $^0$С при постоянном давлении?
6. В закрытом сосуде объемом 10 л находится воздух при давлении 0,1 МПа. Какое количество теплоты надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в 5 раз?
7. При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре 17 0С, была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление азота при расширении?
8. При адиабатическом сжатии 1 кмоля двухатомного газа была совершена работа 146 кДж. На сколько увеличилась температура газа при сжатии?
9. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. При этом 80% тепла, получаемого от нагревателя, передается холодильнику. Количество теплоты, получаемое от нагревателя, равно 6 кДж. Найти к.п.д. цикла.
10. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Определить к.п.д. цикла, если известно, что за один цикл была произведена работа 3 кДж и холодильнику было передано 12 кДж.
11. Расстояние между точечными зарядами 8 нКл и 4 нКл равно 40 см. Вычислить напряженность электростатического поля в точке, лежащей посередине между зарядами.
12. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний равна 450.
13. По двум бесконечно длинным прямым проводникам, скрещенным под прямым углом, текут токи силой 30 А и 40 А. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной то обоих проводников на 10 см.

14. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая гармоническое колебание, сместится от положения равновесия на половину амплитуды?
15. Уравнение движения точки дано в виде $x = 2\sin(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4})$ см. Найти период колебаний и максимальную скорость точки.
16. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностной плотностью 1 нКл/м$^2$ и -3 нКл/м$^2$. Определить напряженность поля между и вне пластин и начертить картину силовых линий.
17. Медный шарик, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружине подвесить вместо медного шарика алюминиевый такого же радиуса?
18. Напряженность поля на расстоянии 30 см от точечного электрического заряда равна 9 В/м. Чему равна напряженность поля на расстоянии 10 см от заряда?
19. Электрическое поле создано двумя одинаковыми положительными точечными зарядами. Потенциал точки 1, лежащей между ними равен 300 В. Найти потенциал точки 2.




20. Подсчитать работу по сближению двух точечных зарядов 10 нКл и 16 нКл, находящихся на расстоянии 50 см, до расстояния 20 см.
21. По бесконечно длинному прямому проводу, согнутому под углом 120о, течет ток силой 20 А. Найти напряженность магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе угла на расстоянии 2 см от его вершины.
22. В металлическом проводнике с током 32 мкА через поперечное сечение проводника проходит 2 □ 105 электронов. За какое время это происходит?
23. Если батарея, замкнутая на сопротивление 5 Ом, дает ток в цепи 5 А, а замкнутая на сопротивление 2 Ом, дает ток 8 А, то чему равна ЭДС батареи.
24. Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч, а вторую половину времени – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?

25. Первую половину своего пути автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?
26. Зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением s=A+Bt+Ct2+Dt3, где C=0,14 м/с2 и D=0,01 м/с3. Через сколько времени после начала движения ускорение тела будет равно 1 м/с2?
27. Масса лифта с пассажирами равна 800 кг. Найти, с каким ускорением и в каком направлении движется лифт, если известно, что натяжение троса, поддерживающего лифт, равно 1,2.104 Н.
28. Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой 5.10-3 кг со скоростью 600 м/с. Найти скорость отдачи ружья.
29. Диск массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Найти кинетическую энергию диска.
30. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела от 2 до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует постоянная сила трения 2 Н. Масса тела 1 кг.

Образец экзаменационного билета.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»**
**Кафедра: Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии**
**Дисциплина: Физика.**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __1**

1. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. Напряженность поля сферы и шара.
2. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух прямолинейных проводников с током
3. Элемент, ЭДС которого E и внутреннее сопротивление r, замкнут на внешнее сопротивление R. Наибольшая мощность во внешней цепи равна 9 Вт. Сила тока при этом равна 3 А. Найти E и r.

Зав. кафедрой _____ В.А. Трушкин

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине "Физика" осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля,иконтрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

### 4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация) | | | Описание |
|---|---|---|---|---|
| ***высокий*** | «отлично» | «зачтено» | «зачтено (отлично)» | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала |
| ***базовый*** | «хорошо» | «зачтено» | «зачтено (хорошо)» | Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе |
| ***пороговый*** | «удовлетвори | «зачтено» | «зачтено (удовлетвори | Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | тельно» | | тельно)» | объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя |
| – | «неудов-летвори-тельно» | «не зачтено» | «не зачтено (неудовлет-ворительно)» | Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий |

### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

**знания:** материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

**умения:** сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

**владение навыками:** решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

**Критерии оценки**

| | |
|---|---|
| **Отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала рассматриваемой темы, практики применения |

| | |
|---|---|
| | материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;<br>- умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач;<br>- успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики. |
| **Хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, не допускает существенных неточностей;<br>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики. |
| **Удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала;<br>- в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;<br>- в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики. |
| **Неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки;<br>- не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы;<br>- обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики. |

### 4.2.2. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных законов и явлений физики, физических соотношений, описывающих данные явления, знает практические примеры применения указанных явлений в технике и технологии.

**умения:** проводить физические эксперименты и последующий расчет параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей.

**владение навыками:** проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей.

## Критерии оценки

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, в т.ч. основных законов и явлений физики, практики применения этих законов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо в нем ориентируется, не затрудняется с ответом при изменений условий задания.<br>- умение проводить физические эксперименты и последующий расчет параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей.<br>- успешное и системное владение навыками проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, не допускает существенных неточностей;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить физические эксперименты и последующий расчет параметров физических процессов, а также обработку экспериментальных результатов и расчет погрешностей;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные ошибки владение навыками проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках основных физических законов и явлений, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;<br>- в целом успешное, но не системное умение проведения физических экспериментов и последующего расчета параметров физических процессов, а также обработку экспериментальных результатов и расчет погрешностей;<br>- в целом успешное, но не системное владение навыками |

| | |
|---|---|
| | проведения физического эксперимента и последующего расчета параметров физических процессов с использованием современных методов и средств обработки экспериментальных результатов и расчета погрешностей. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в физических явлениях и законах, не знает практику их применения, допускает при этом существенные ошибки;<br>- не умеет использовать методы и приемы физических исследований, допускает при этом существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой, не выполнено;<br>- обучающийся не владеет навыками постановки и проведения физических экспериментов и последующего расчета параметров физических процессов, допускает при этом существенные ошибки, не умеет рассчитывать погрешности полученных значений, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. |

### 4.2.3. Критерии оценки реферата (доклада)

При написании реферата (доклада) обучающийся демонстрирует:

**знания:** источников литературы (учебников, монографий, периодической литературы), относящейся к теме реферата, при этом знания не ограничиваются только темой самого реферата, но и связаны с тем научным направлением, к которому относится данная тема;

**умения:** работать с учебной и научной литературой, находить в литературе ответы на поставленные вопросы, грамотного, логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов и своих суждений по выбранной теме в письменной форме научным грамотным языком и в хорошем стиле;

**владение навыками:** логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов, а также своего мнения по выбранному вопросу, навыки библиографического поиска необходимой литературы грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста, навыки публичного выступления перед аудиторией

**Критерии оценки реферата (доклада)**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, в т.ч. источников литературы (учебников, монографий, периодической литературы), относящейся к теме реферата, при этом знания не ограничиваются только темой самого реферата, но и связаны с тем научным направлением, к которому относится данная тема.<br>- умение работать с учебной и научной литературой, находить в |

| | |
|---|---|
| | литературе ответы на поставленные вопросы, грамотного, логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов и своих суждений по выбранной теме в письменной форме научным грамотным языком и в хорошем стиле.<br>- владение навыками логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов, а также своего мнения по выбранному вопросу, навыки библиографического поиска необходимой литературы грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста, навыки публичного выступления перед аудиторией. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала темы реферата, не допускает существенных неточностей, при этом присутствуют несущественные погрешности, знание может ограничиваться только темой реферата;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работать с учебной и научной литературой, находить в литературе ответы на поставленные вопросы, грамотного, логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов и своих суждений по выбранной теме в письменной форме научным грамотным языком и в хорошем стиле;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные погрешности владение навыками логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов, а также своего мнения по выбранному вопросу, библиографического поиска необходимой литературы грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста, навыки публичного выступления перед аудиторией. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- неполное знание материала темы реферата, допускает существенные неточности при этом;<br>- недостаточное умение работать с учебной и научной литературой, находить в литературе ответы на поставленные вопросы, неумение грамотно, логично и обоснованно изложить мнения авторов и своих суждений по выбранной теме в письменной форме научным грамотным языком и в хорошем стиле;<br>- недостаточное владение навыками логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов, а также своего мнения по выбранному вопросу, библиографического поиска необходимой литературы грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста, недостаточные навыки публичного выступления перед аудиторией. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- отсутствие знаний материала темы реферата;<br>- неумение работать с учебной и научной литературой, находить в литературе ответы на поставленные вопросы, неумение грамотно, логично и обоснованно изложить мнения авторов и своих суждений по выбранной теме в письменной форме научным грамотным языком и в хорошем стиле;<br>- не владение навыками логичного, обоснованного и компактного изложения мнения авторов, а также своего мнения по выбранному вопросу, библиографического поиска необходимой литературы |

| | |
|---|---|
| | грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста, отсутствуют навыки публичного выступления перед аудиторией. |

### 4.2.4. Критерии оценки практического занятия

При выполнении практических задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** физических процессов, законов и явлений, на основе которых проводится практическое занятие, демонстрирует правильные и полные ответы на контрольные вопросы;

**умения:** проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, строить графики этих процессов;

**владение навыками:** проведения расчетов характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, построения графиков этих процессов, оформления результатов занятия.

**Критерии оценки выполнения практических занятий**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание физических процессов, законов и явлений, на основе которых проводится практическое занятие, демонстрирует правильные и полные ответы на контрольные вопросы.<br>- умение проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, строить графики этих процессов.<br>- владение навыками проведения расчетов характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, построения графиков этих процессов, оформления результатов практического занятия. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание того раздела дисциплины, в т.ч. физических законов и явлений, по которому проводится практическое занятие, не допускает существенных ошибок, при этом присутствуют несущественные погрешности как в расчетах, так и в ответах на контрольные вопросы;<br>- умение проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, строить графики этих процессов., не допускает при этом существенных ошибок, но присутствуют несущественные погрешности;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные погрешности владение навыками проведения расчетов характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, построения графиков этих процессов. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- неполное знание того раздела дисциплины, в т.ч. физических законов и явлений, по которому проводится практическое занятие, допускает существенные неточности как при расчете задания, так и в ответах на |

| | |
|---|---|
| | контрольные вопросы;<br>- недостаточное умение проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, |

| | |
|---|---|
| | контрольные вопросы;<br>- недостаточное умение проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, строить графики этих процессов, допускает при этом существенные ошибки;<br>- недостаточное владение навыками проведения расчетов характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, построения графиков этих процессов, оформления результатов расчта. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- отсутствие знаний того раздела дисциплины, в т.ч. физических законов и явлений, по которому проводится практическое занятие;<br>- неумение проводить расчеты характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, строить графики этих процессов;<br>- не владение навыками проведения расчетов характеристик и параметров физических процессов, рассматриваемых на практическом занятии, построения графиков этих процессов, оформления результатов расчета. |

*Разработчик(и): доцент, Четвериков Е.А.*

(подпись)