

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 04.04.2020 17:26:23

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f75a4ce0cad5

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.09 «Физика»**

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**

актуализирована по программе **2020**

Специальность заочной формы

**23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Направленность (профиль)/специализация

**Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

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

Основными этапами формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы является их создание в процессе освоения дисциплин, практических занятий, лабораторных работ и т.д.

Этапность формирования компетенций прямо связана с методом изучения дисциплины в образовательной программе (раздел 2 РПД).

### Перечень компетенций, формируемых дисциплиной Б1.О.09 «ФИЗИКА»

<b>ОПК-1: способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные законы физики и их математическую формулировку основных законов физики, роль математических моделей в физике, роль экспериментального исследования в физике
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	основные законы физики и их математическую формулировку основных законов физики, роль математических моделей в физике, роль экспериментального исследования в физике, роль математики в моделировании физических явлений, основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	основные законы физики и их математическую формулировку основных законов физики, роль математических моделей в физике, роль экспериментального исследования в физике, основные математические методы моделирования физических явлений, основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, основные методы экспериментальных исследований в физике.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	использовать основные законы физики для моделирования основных физических явлений, проводить измерения физических величин
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	формировать и анализировать модели физических явлений с использованием основных физических законов и математических методов, проводить экспериментальные измерения физических величин, проводить обработку результатов физических измерений
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	формировать и анализировать модели физических явлений с использованием основных физических законов и математических методов, проводить теоретическое исследование этих моделей и получать их предсказания, проводить экспериментальные измерения физических величин, проводить обработку результатов физических измерений, осуществлять обобщение экспериментальных результатов
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	математическими методами решения основных физических задач и методами физического эксперимента используемых при физических исследованиях явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	математическими методами решения широкого класса физических задач и методами физического эксперимента используемых при физических исследованиях явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами математическими методами решения основных физических задач и методами физического эксперимента используемых при физических исследованиях различных явлений и процессов
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	
физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики	
<b>Уметь:</b>	
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять физические законы для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты	
<b>Владеть:</b>	
методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	

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

Основными этапами формирования компетенций, обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации позволяют определить уровень освоения компетенций обучающимися.

Планируемые результаты обучения приведены в разделе 1 рабочей программы дисциплины.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине			
Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля		
	Отчет по пр.работе	Зачёт	Экзамен
знает	+	+	+
умеет	+	+	+
владеет	+	+	+

### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 100-90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 89-70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 69-60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

### Критерии формирования оценок по результатам круглого стола

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

### Критерии формирования оценок по защите отчета по практическим работам

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных экономических задач.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

### Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### Критерии формирования оценок по экзамену

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### 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

Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Текущий контроль</b>		
Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий по разделам и темам. Инструкция по выполнению.
Защита отчета по практическим и лабораторным работам	Опрос студентов по результатам выполнения лабораторных и практических работ	Перечень вопросов к практическим и лабораторным занятиям. Критерии оценки
Выполнение контрольных работ	Проверка правильности выполнения этапов расчетной и графической части согласно индивидуального задания	Перечень вопросов к контрольным работам. Критерии оценки
<b>Промежуточная аттестация</b>		
Экзамен	Форма промежуточной аттестации по дисциплине, позволяющая оценить результаты обучения и уровень сформированности компетенций на этапе изучения дисциплины.	Теоретические вопросы. Комплект билетов. Критерии оценки.

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

#### Описание процедуры оценивания «Дискуссия».

Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, практических и в ходе лабораторных занятий. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 2.

#### Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».

Оценивание итогов практической/лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим практические/лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по практической/лабораторной работе обучающийся допускается к его

защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по практической/лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 2.

**Оценивание итогов выполнения контрольных работ** проводится преподавателем, ведущим практические работы. По результатам выполнения практических работ преподаватель выставляет оценку «зачтено/незачтено» согласно критериям, описанным в пункте 2.

**К зачету допускаются обучающиеся выполнившие все практические, лабораторные и контрольные работы и получившие по ним «зачет».**

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 2.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
(СамГУПС)  
Филиал СамГУПС в г. Саратове

**Тесты**  
(примеры тестовых заданий)  
по дисциплине **Б1.О.09 «ФИЗИКА»**

1. При вращательном движении нормальное ускорение равно

A)  $\frac{dV}{dt}$  ... B)  $\frac{d\varphi}{dt}$  C)  $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$  D)  $\frac{d\omega}{dt}$  E)  $\frac{V^2}{R}$ .

2. Закон сохранения импульса выполняется, если

- A) сумма всех внутренних сил равна нулю  
B) сумма всех скоростей равна нулю  
C) сумма всех внешних сил равна нулю  
D) сумма всех моментов внешних сил равна нулю  
E) при действии консервативных сил.

3. Работа в механике равна

A)  $\int (\bar{F} \cdot d\bar{S})$  B)  $\int (F \cdot dS)$  C)  $\int (\bar{S} \cdot d\bar{V})$  D)  $\int m \cdot V \cdot dt$  E) нет правильного ответа.

4. Понятие поступательного движения:

- A) это движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению.  
B) если при движении тела какие-либо две точки остаются неподвижными  
C) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях  
D) вращение тела вокруг оси  
E) результирующее движение тела

5. Частота колебаний математического маятника равна

A)  $\sqrt{g/l}$  B)  $\sqrt{l/g}$  C)  $\sqrt{m \cdot g/l}$  D)  $\sqrt{m/l}$  E)  $\sqrt{g/m}$ .

6. Первый закон Ньютона:

- A) Сила равна произведению массы тела на ускорение  
B) Силы, с которыми взаимодействуют два тела, численно равны и противоположны по направлению  
C) Всякое тело пребывает в состоянии покоя, если сумма сил, действующих на него равна нулю  
D) Существуют такие системы отсчета, относительно которых всякое тело пребывает в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока воздействие со стороны других тел не изменит этого состояния  
E)  $\vec{F} = m\vec{a}$ .

7. Консервативные силы:

- A) силы, работы которых не зависят от формы пути  
B) силы, работы которых зависят от формы пути  
C) силы трения  
D) силы тяготения  
E) электростатические силы

8. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний:

A)  $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$   
B)  $\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = f \cos \omega t$   
C)  $\ddot{x} + kx = 0$   
D)  $x = a_0 e^{\beta t} \cos(\omega t + \varphi)$

**Вопросы к зачёту и экзамену**  
по дисциплине **Б1.О.09 «ФИЗИКА»**

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ НА I КУРСЕ**

1. Система отсчета. Пройденный путь и перемещение. Радиус вектор, вектор скорости, вектор ускорения и связь между ними. Средняя скорость и среднее ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения и их связь со скоростью.
2. Движение частицы по окружности. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.
3. Первый закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
4. Основные силы в механике: силы всемирного тяготения, силы трения скольжения, силы сопротивления, упругие силы.
5. Закон изменения и сохранения импульса механической системы.
6. Центр масс. Основной закон поступательного движения центра масс.
7. Уравнение движения тела переменной массы.
8. Закон изменения кинетической энергии системы. Работа и мощность.
9. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
10. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.
11. Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно оси.
12. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.
13. Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости частиц после столкновения.
14. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Определение момента инерции. Теорема Штейнера.
16. Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.
17. Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.
18. Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.
19. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
20. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
21. Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Динамические и статистические закономерности в физике.
22. Деформация продольного растяжения (сжатия) твердого тела. Напряжение. Относительное удлинение. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Закон Гука для растяжения (сжатия). Деформация сдвига твердого тела.
23. Определение колебаний в механической системе. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Геометрическая интерпретация гармонических колебаний.
24. Формула сложения двух гармонических колебаний.
25. Пружинный и математический маятники.
26. Физический маятник.
27. Уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Условие существования затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний: частота, период, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
28. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение.
29. Явление резонанса. Резонансная частота.
30. Волновые движения. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Частота, длина волны, волновой вектор, фазовая скорость.
31. Предмет термодинамики. Основные понятия и определения термодинамики (макроскопическая система, внутренние и внешние параметры, состояние, равновесие, равновесные и неравновесные состояния, процесс, равновесные и неравновесные процессы).
32. Общее начало термодинамики. Понятие эмпирической температуры.
33. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления.
34. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
35. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
36. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Формула для работы идеального газа. Графическое представление работы газа.

37. Теплоемкость термодинамической системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость в изохорическом и изобарическом процессах и связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Адиабатический процесс и его уравнение. Работа газа при адиабатическом процессе.
39. Политропический процесс и его уравнение.
40. Идеальный и реальный газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
41. Второе начало термодинамики в различных формулировках.
42. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропии. Теорема Нернста.
43. Энтропия идеального газа.
44. Тепловые машины. КПД тепловой машины.
45. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно.
46. Статистический смысл энтропии.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ НА I КУРСЕ**

Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

1. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
2. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
3. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.
4. Электрический диполь. Поле диполя.
5. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике.
6. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
7. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
8. Проводники в электростатическом поле.
9. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора.
10. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
11. Электрический ток, сила и плотность тока.
12. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
13. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
14. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
15. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории.
16. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
17. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов твердого тела.
18. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Сила Лоренца.
19. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
20. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
21. Магнитное поле соленоида и тороида.
22. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
23. Энергия магнитного поля.
24. Магнитное поле в веществе. Явление намагничивания. Вектор намагниченности.
25. Вектор магнитной индукции в веществе.
26. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
27. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.
28. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
30. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.
31. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Теорема взаимности.
32. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
33. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
34. Колебательный контур. Уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение.
35. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса.
36. Переменный электрический ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
37. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Вектор Пойтинга.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ НА I КУРСЕ

1. Свет как электромагнитная волна. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред.
2. Световые лучи. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
3. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции света.
4. Интерференция света в тонких пленках и пластинках.
5. Кольца Ньютона.
6. Дифракция световых волн. Метод зон Френеля.
7. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Спираль Френеля.
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
9. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
10. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
11. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
12. Поляризация света при прохождении через анизотропные кристаллы.
13. Тепловое излучение и его характеристики.
14. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка).
15. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение с точки зрения квантовой теории света.
16. Эффект Комптона и его элементарная теория.
17. Развитие представлений о строении атома. Боровская теория водородоподобного атома.
18. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.
19. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
20. Волновая функция и ее статистический смысл.
21. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
22. Частица в одномерной потенциальной яме.
23. Прохождение частицей потенциального барьера.
24. Неразличимость одинаковых частиц в квантовой механике. Принцип Паули. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах.
25. Типы связей электронов в атомах.
26. Молекула водорода. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
27. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул. Молекулярные спектры.
28. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора.
29. Строение атомного ядра. Модели ядра. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
30. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.
31. Элементарные частицы и их взаимодействия.

### Образец билета для экзамена

Филиал СамГУПС в г. Саратове	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</b>  <b>БИЛЕТ № 1</b>	УТВЕРЖДАЮ зам. директора по ВО  _____ Попова И.М.
1. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. 2. Типы связей электронов в атомах.		