

Министерство сельского хозяйства РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Кафедра Прикладной механики, физики и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Огнев О.Г.



---

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
(приложение к рабочей программе)

**Физика**

(наименование дисциплины)

35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции  
(код и наименование направления подготовки)

Прикладной бакалавриат  
(тип образовательной программы)

Санкт-Петербург  
2017

Автор

доцент  
(должность)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Криштанов Е.А.  
(Фамилия И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
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.....	8
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	14

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

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ОПК-2	<p>способность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;</li> <li>— основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии;</li> <li>— основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения</li> <li>— связь физики с другими науками, роль физических закономерностей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить физический эксперимент;</li> <li>— использовать законы физики для решения прикладных задач;</li> <li>— применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности;</li> <li>— анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками эксплуатации приборов и оборудования;</li> <li>— навыками описания основных физических явлений;</li> <li>— навыками решения типовых физических задач;</li> <li>— навыками обработки и интерпретации результатов измерений.</li> </ul>	2,3	Лекции Лабораторные занятия	Собеседование Коллоквиум Зачет Экзамен

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

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции (промежуточная аттестация)
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	
<i>ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>						
знать	2,3	Не имеет современного представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Не представляет основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Слабо представляет основные физические величины и физические константы, их формулировку, смысл и единицы измерения. Не видит связи физики с другими науками. Не представляет роли физических закономерностей	Имеет слабое, ограниченное представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. Имеет некоторое представление об основных физических величинах и физических константах, их формулировку, смысле и единицах измерения. Имеет некоторое представление о связи физики с другими науками и о роли физических закономерностей	Хорошо, на современном уровне представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Имеет хорошее представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. Имеет хорошее представление об основных физических величинах и физических константах, их формулировку, смысле и единицах измерения. Имеет хорошее представление о связи физики с другими науками. Хорошо осознаёт роль физических закономерностей	Отлично разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Отлично представляет основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Отлично представляет основные физические величины и физические константы, их формулировки, смысл и единицы измерения. Может обосновать связь физики с другими науками. грамотно формулирует основные физические закономерности. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы	Собеседование Коллоквиум Зачет Экзамен
уметь	2,3	Не умеет применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Не умеет ис-	Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Может исполъ-	Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Может уверен-	Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Может успешно использовать зако-	

		пользовать законы физики для решения прикладных задач. Ограниченно умеет проводить физический эксперимент. Не умеет анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений.	зовать некоторые законы физики для решения прикладных задач. Ограниченно умеет проводить физический эксперимент. Слабо анализирует результаты эксперимента, оценивает погрешности измерений.	но использовать законы физики для решения прикладных задач. Умеет проводить физический эксперимент на высоком уровне. Хорошо анализирует результаты эксперимента, оценивает погрешности измерений.	ны физики для решения прикладных задач. Умеет проводить физический эксперимент на высоком уровне. Отлично может анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений.
владеть	2,3	Не владеет навыками решения типовых физических задач. Не владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования. Не владеет навыками обработки и интерпретации результатов измерений. Не владеет навыками описания основных физических явлений	Владеет основными навыками решения типовых физических задач. Владеет навыками эксплуатации основных типов приборов и оборудования. Владеет необходимыми навыками обработки и интерпретации результатов измерений. Не в полной мере владеет основными навыками описания основных физических явлений	Успешно владеет навыками решения типовых физических задач. Владеет хорошими навыками эксплуатации приборов и оборудования. Владеет уверенными навыками обработки и интерпретации результатов измерений. Может описать большинство основных физических явлений	Владеет на высоком уровне навыками решения типовых физических задач. На высоком уровне владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования. Владеет отличными навыками обработки и интерпретации результатов измерений. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы. Владеет всеми навыками описания основных физических явлений

## 2.2 Шкала оценивания компетенций

### Для зачета

Оценочное средство	Шкала оценивания	
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»	неполное усвоение (пороговое), хорошее усвоение (углубленное), отличное усвоение (продвинутое) оценка «зачтено»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
Коллоквиум	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
Зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки

### Для экзамена

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.
Коллоквиум	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.

			вопросов.	
Экзамен	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному

### 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

#### *Вопросы к коллоквиуму по механике.*

- **Предмет механики.** Границы применимости классической механики.
- **Кинематика поступательного движения.** Материальная точка, система отсчета, траектория, пройденный путь, вектор перемещения, скорость, ускорение, разложение ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение.
- **Динамика поступательного движения.** Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила, масса, релятивистская масса. Импульс тела. Закон изменения импульса. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
- **Виды взаимодействий.** Классификация взаимодействий. Гравитационное взаимодействие. Сила тяжести, вес тела, невесомость. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя, трение скольжения, трение качения. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.
- **Работа и энергия.** Работа силы. Графическое представление работы. Мощность. Кинетическая энергия поступательного движущегося тела. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия в поле тяжести Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения механической энергии.
- **Виды движения твердого тела.** Абсолютно твердое тело. Поступательное движение твердого тела. Кинематические характеристики поступательного движения. Вращательное движение твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение, связь угловой скорости с линейной.
- **Динамика вращательного движения.** Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.



- **Гармонические колебания.** Уравнение гармонического колебания. Период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза колебаний. Скорость и ускорение точки при колебательном движении. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Физический маятник.
- **Волны.** Продольные и поперечные волны. Монохроматическая волна. Фронт волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Групповая скорость. Дисперсия. Энергия волны.

*Вопросы к коллоквиуму по молекулярной физике*

- **Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.** Количество вещества. Закон Авагадро. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа (уравнения Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Связь между давлением и температурой газа. Экспериментальные газовые законы.
- **Распределение молекул по скоростям и энергиям.** Опыт Штерна. Распределение Максвелла. Характерные скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- **Основные понятия термодинамики.** Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Циклы. Теорема Карно. Второе начало термодинамики.
- **Агрегатные состояния.** Свойства жидкости. Кристаллическая решетка. Фазовые переходы.

*Вопросы к коллоквиуму по электричеству и магнетизму*

- **Электростатика.** Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности различных полей. Потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля по перемещению пробного заряда. Потенциальная энергия системы зарядов. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
- **Проводники и диэлектрики в электрическом поле.** Поляризация диэлектриков. Диэлектрик в однородном поле. Вектор электрического смещения. Вычисление полей в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Свойства проводников. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
- **Законы постоянного тока.** Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа носителей тока. Классическая теория электропроводности металлов.
- **Контактные явления.** Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектрические явления. Термопара. Полупроводники. p-n переход
- **Магнитостатика.** Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле соленоида и тороида. Закон Ампера. **Магнитное поле в веществе.** Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Намагниченность.
- **Электромагнитная индукция.** опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

*Вопросы к коллоквиуму по волновой и квантовой оптике, атомной физике*

- **Электромагнитные волны.** Свойства электромагнитных волн. Закон отражения. Закон преломления. Явление полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Рассеяние света.
- **Поляризация света.** Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
- **Интерференция света.** Когерентные волны. Сложение двух когерентных волн. Оптическая разность хода. Условие интерференционного максимума (минимума). Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.
- **Дифракция света.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
- **Тепловое излучение.** Характеристики теплового излучения. Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа. Эксперименталь-

ная зависимость спектральной лучеиспускательной способности от длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

- **Внешний фотоэффект.** Принципиальная схема исследования внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэлемента. Основные законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм.
- **Строение атома водорода.** Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Недостатки модели атома Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора. Принцип квантования электронных орбит. Атом водорода по Бору.
- **Элементы квантовой физики.** Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип причинности.
- **Ядерная физика.** Строение ядра. Модели ядра. Энергия связи. Дефект масс. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Правила смещения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Закон радиоактивного распада.

Вопросы, выносимые на *зачет во II семестре*:

1. Предмет физики. Материя. Виды материи.
2. Предмет механики. Границы применимости классической механики.
3. Материальная точка. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.
4. Траектория. Вектор перемещения. Пройденный путь.
5. Скорость материальной точки.
6. Ускорение материальной точки. Разложение ускорения на составляющие.
7. Равномерное прямолинейное движение.
8. Равноускоренное прямолинейное движение.
9. Равномерное движение по окружности.
10. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
11. Сила. Масса. II закон Ньютона.
12. III закон Ньютона.
13. Импульс. Закон изменения импульса.
14. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.
15. Абсолютно неупругий удар.
16. Реактивное движение. Формула Циолковского.
17. Классификация взаимодействий.
18. Гравитационное взаимодействие.
19. Вес тела. Невесомость.
20. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения и трение качения.
21. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.
22. Работа силы, мощность.
23. Кинетическая энергия поступательно движущегося тела.
24. Потенциальная энергия.
25. Потенциальная энергия в поле тяжести Земли.
26. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
27. Закон сохранения механической энергии.
28. Закон изменения механической энергии.
29. Абсолютно твердое тело. Поступательное движение твердого тела.
30. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, связь угловой скорости с линейной. Угловое ускорение.
31. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Вычисление момента инерции стержня.
32. Главные моменты инерции. Теорема Штейнера.
33. Кинетическая энергия вращающегося тела.
34. Момент силы. Основное уравнение вращательного движения твердого тела.
35. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
36. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движения.
37. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.

38. Постулаты специальной теории относительности.
39. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики гармонических колебаний. Изменение энергии во время колебаний.
40. Математический маятник.
41. Физический маятник.
42. Пружинный маятник.
43. Затухающие собственные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
44. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
45. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
46. Модель идеального газа.
47. Понятие термодинамической температуры. Уравнение Больцмана.
48. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
49. Изопроецессы.
50. Опыт Штерна.
51. Закон распределения молекул по скоростям. Скорости, характеризующие состояние газа.
52. Число степеней свободы. Внутренняя энергия системы.
53. Способы изменения внутренней энергии. Теплообмен.
54. Работа газа.
55. I начало термодинамики.
56. Теплоемкость газа. Уравнение Майера.
57. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
58. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно.
59. II начало термодинамики.
60. Явления переноса. Общее уравнение переноса.
61. Длина свободного пробега молекул (с выводом).
62. Диффузия.
63. Теплопроводность.
64. Внутреннее трение.
65. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
66. Капиллярные явления.
67. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.
68. Диаграмма состояния. Тройная точка.
69. Уравнение Бернулли.

**Вопросы, выносимые на экзамен в III семестре:**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Электрический диполь. Расчет напряженности поля диполя.
4. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского.
5. Напряженность электрического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости.
6. Напряженность электрического поля между разноименно заряженными пластинами.
7. Напряженность электрического поля равномерно заряженной тонкой нити бесконечной длины.
8. Напряженность электрического поля равномерно заряженной сферы.
9. Напряженность электрического поля объемно заряженного шара.
10. Потенциальная энергия взаимодействия зарядов. Работа сил электростатического поля по перемещению пробного заряда.
11. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
12. Потенциальная энергия системы зарядов.
13. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.
14. Поляризация диэлектриков.
15. Свойства проводников. Взаимосвязь между напряженностью электростатического поля вблизи поверхности заряженного проводника и поверхностной плотностью зарядов на его внешней поверхности.
16. Проводник во внешнем электрическом поле.

17. Емкость. Емкость заряженного шара.
18. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
19. Энергия электростатического поля.
20. Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности.
21. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи.
22. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
23. Правила Кирхгофа. Алгоритм применения правил Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
24. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
25. Природа носителей тока. Классическая теория металлов.
26. Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Законы Вольты.
27. Собственная проводимость полупроводников.
28. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводники  $n$  – и  $p$  - типа.
29.  $p$ - $n$  переход. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.
30. Ионизация газов.
31. Магнитное поле и его характеристики.
32. Силовые линии магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей
33. Закон Био-Савара-Лапласа.
34. Напряженность магнитного поля прямолинейного проводника с током.
35. Напряженность магнитного поля в центре кругового тока.
36. Напряженность магнитного поля соленоида и тороида.
37. Закон Ампера.
38. Взаимодействие параллельных проводников с током.
39. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
40. Эффект Холла.
41. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
42. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
43. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
44. Диамагнитный эффект. Диамагнетики. Парамагнетики.
45. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.
46. Свойства ферромагнетиков. Явление гистерезиса.
47. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
48. Вращение рамки с током в магнитном поле.
49. Вихревые токи.
50. Индуктивность контура. Самоиндукция.
51. Взаимная индукция. Трансформаторы.
52. Энергия магнитного поля.
53. Вихревое электрическое поле.
54. Ток смещения. Полный ток.
55. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
56. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
57. Свойства электромагнитных волн.
58. Уравнение плоской монохроматической волны. Фазовая скорость.
59. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн (с выводом).
60. Закон преломления волн (с выводом).
61. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.
62. Дисперсия света.
63. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения света.
64. Рассеяние света. Закон Рэлея.
65. Сущность явления интерференции света. Когерентные источники света.
66. Оптическая разность хода. Условия интерференционного максимума и минимума.
67. Схема опыта Юнга. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
68. Сущность явления дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
69. Отличие между дифракционными и дисперсионными спектрами.
70. Естественный и поляризованный свет. Сущность процесса поляризации.
71. Закон Малюса.
72. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.

73. Двойное лучепреломление. Поляризация при двойном лучепреломлении.
74. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.
75. Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело.
76. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа.
77. Спектр излучения абсолютно черного тела.
78. Закон Стефана-Больцмана.
79. Закон Вина.
80. Корпускулярно-волновой дуализм.
81. Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта.
82. Схема для исследования внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэлемента.
83. Квантовая теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна.
84. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Недостатки модели Резерфорда.
85. Спектральные серии атома водорода.
86. Постулаты Бора. Принцип квантования.
87. Строение атома водорода по Бору. Ограниченность теории Бора.
88. Состав ядра. Зарядовое число. Массовое число.
89. Изотопы. Изобары. Магические ядра.
90. Энергия связи ядра. Дефект масс. Удельная энергия связи ядер.
91. Ядерные силы.
92. Модели ядра.
93. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного излучения.  
Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада.

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

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется путем проведения процедур текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата.

##### Текущий контроль проводится на занятиях в течение 2 и 3 семестров

Оценочное средство	Шкала оценивания	
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»	неполное усвоение (пороговое), хорошее усвоение (углубленное), отличное усвоение (продвинутое) оценка «зачтено»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
Коллоквиум	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.

##### Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре в форме зачета

Уровень сформированности компетенций определяется оценками «зачтено», «не зачтено»

Оценочное средство	Шкала оценивания	
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»	неполное усвоение (пороговое), хорошее усвоение (углубленное), отличное усвоение (продвинутое) оценка «зачтено»
Зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки

**Промежуточная аттестация проводится в 3 семестре в форме экзамена**  
 Уровень сформированности компетенций определяется оценками «отлично», «хорошо»,  
 «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Экзамен	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному