

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» (ПМФиИГ)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Физика»**

Направление подготовки бакалавра
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Тип образовательной программы
академический бакалавриат

Санкт-Петербург
2018

Автор

доцент

Глазова
(подпись)

Глазова Л.П.



ФОНД
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ
НАЦИОНАЛЬНОГО
ЦЕНТРА
ДИДАКТИКИ
И МЕТОДИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

Информация об организации
наименование, адрес, телефон, факс, e-mail, сайт
Информация об авторе
фамилия, имя, отчество, место работы, должность, телефон, факс, e-mail, сайт

Информация об организации

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 6
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
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; - основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии; - связь физики с другими науками, роль физических закономерностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные физические законы; - применять для описания явлений известные физические модели; - применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; - использовать законы физики для решения технических и технологических проблем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания основных физических явлений; - навыками решения типовых физических задач. 	1,2,3	Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование Коллоквиум Дифференцированный зачет Экзамен
ПК-21	готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения; - приборы и методы измерения физических величин; - основы теории погрешностей измерений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить физический эксперимент; 	1,2,3	Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Собеседование

		<ul style="list-style-type: none">- анализировать результаты эксперимента;- проводить статистическую обработку результатов эксперимента. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками эксплуатации приборов и оборудования;- навыками обработки и интерпретации результатов измерений.			
--	--	--	--	--	--

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	
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов							
знать	1,2,3	Не имеет представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Не знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии	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. Не представляет связь физики с другими науками	Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей	Отлично разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы	Собеседование Коллоквиум	Дифференцированный зачет Экзамен
уметь	1,2,3	Не умеет формулировать основные физические законы и применять для описания явлений известные физические модели. Не умеет применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Не умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем	Формулирует лишь некоторые основные физические законы. С трудом применяет известные физические модели для описания явлений. Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Не умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем	Формулирует основные физические законы. Уверенно использует для описания явлений известные физические модели. Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Может использовать законы физики для решения технических и технологических проблем	Формулирует все основные физические законы. Успешно использует для описания явлений известные физические модели. Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Умеет применять законы физики для решения технических и технологических проблем		

вла- деть	1,2,3	Не владеет навыками описа- ния основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач	Владеет навыками описания основных физических явлений, Слабо владеет навыками ре- шения типовых физических задач	Хорошо владеет навыками описания основных физиче- ских явлений и навыками ре- шения типовых физических задач	Хорошо владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физиче- ских задач и задач повышенной сложности		
ПК-21: готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений							
знать	1,2,3	не знает основных физиче- ских величин и физических констант, их определение, смысл и единицы измерения; не знаком с физическими приборами и методами изме- рения физических величин; не знает основ теории погрешно- стей измерений	знает основные физические величины и некоторые физиче- ские константы, плохо знает определение, смысл и единицы измерения физических вели- чин; знаком с физическими приборами и методами изме- рения физических величин, имеет представление об основах тео- рии погрешностей измерений	хорошо знает основные физиче- ские величины и физиче- ские константы, знает их определение, смысл и едини- цы измерения; знает физиче- ские приборы и методами из- мерения физических величин; Знает основы теории погреш- ностей измерений	хорошо знает все основные физиче- ские величины и физические кон- станты, уверенно дает их определе- ние, поясняет смысл и называет единицы измерения; отлично знает физические приборы и методами измерения физических величин; Хо- рошо знает основы теории погреш- ностей измерений	Собеседование	
уметь	1,2,3	не умеет самостоятельно про- водить физический экспери- мент; не может проанализи- ровать результаты экспери- мента; не умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента	может самостоятельно прово- дить некоторые физические эксперименты; неуверенно анализирует результаты экспе- римента; плохо проводит ста- тистическую обработку резуль- татов эксперимента	умеет проводить физический эксперимент; может проана- лизировать результаты экспе- римента; умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента	умеет проводить и планировать фи- зический эксперимент; может про- анализировать результаты экспери- мента и сделать выводы; уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента		
вла- деть	1,2,3	не владеет навыками эксплуа- тации приборов и оборудова- ния; не сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений	приобрел навыки эксплуатации некоторых приборов и оборудо- вания; слабо владеет навы- ками обработки и интерпрета- ции результатов измерений	владеет навыками эксплуата- ции приборов и оборудования; сформированы навыки обра- ботки и интерпретации ре- зультатов измерений	хорошо владеет навыками эксплуа- тации приборов и оборудования; сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации резуль- татов измерений		

2.2 Шкала оценивания компетенций Для собеседования и коллоквиума

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.

Для дифференцированного зачета и 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»
Дифференцированный зачет Экзамен	Теоретическое содержание материала не освоено, 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, 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 нормаль-

ную и тангенциальную составляющие, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, равномерное движение по окружности.

Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила, 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. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Потенциальная энергия. 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 скоростью. Связь углового ускорения с линейным ускорением.

Динамика вращательного движения. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Кёнига. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движений.

СТО. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. Лоренцово сокращение длины. Лоренцово замедление времени. Преобразования Лоренца. Пространственно-временной интервал. Релятивистская масса. Релятивистский импульс. Полная энергия. Связь между массой и энергией.

Вопросы к коллоквиуму по молекулярной физике

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Закон Авогадро. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа (уравнения Клаузиуса). Абсолютная температура. Уравнение Больцмана. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. 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. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Циклы. Цикл Карно. Теорема Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия по Клаузиусу. Энтропия по Больцману.

Агрегатные состояния. Свойства жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Капиллярные явления. Свойства твердых тел. Кристаллическая решетка. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Тройная точка.

Реальные газы. Опыт Эндрюса. Изотермы Эндрюса. Поправка на собственные размеры молекул. Поправка на межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

Явления переноса. Общее уравнение переноса. Длина свободного пробега молекул (с выводом). Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение.

Гидродинамика. Движение тел в жидкостях и газах. Уравнение Бернулли.

Вопросы к коллоквиуму по электричеству и магнетизму.

Электростатика. Свойства электрического заряда. 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-Остроградского 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. 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 Вольты. Термоэлектрические явления (явление Зеебека, явление Пельтье). Термопара. Полупроводники. Собственные полупроводники. Примесные 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. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромангнитное отношение. Диамагнитный эффект. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Намагниченность.

Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вращение рамки с током в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

Теория электромагнитного поля Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме. материальные уравнения.

Вопросы к коллоквиуму по колебаниям и волнам и волновой оптике

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. Пружинный маятник. Электрический колебательный контур. Изменение энергии во время колебаний. Затухающие собственные колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонанс токов и напряжений. Закон Ома для переменного тока. Активное и реактивное сопротивления. Действующие значения тока и напряжения.

Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Монохроматическая волна. Фронт волны. Уравнение волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Дисперсия. Энергия волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света. Принцип Гюйгенса. 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. Положительные и отрицательные кристаллы. Вращение плоскости поляризации. Поляриметры.

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. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

Вопросы к коллоквиуму по квантовой оптике, атомной и ядерной физике

Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа. Экспериментальная зависимость спектральной лучеиспускательной способности от длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. “Ультрафиолетовая катастрофа”. Гипотеза Планка. Кванты света.

Внешний фотоэффект. Принципиальная схема исследования внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэлемента. Основные законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Эффект Комптона. Формула Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

Строение атома водорода. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Недостатки модели атома Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Обобщенная формула Бальмера. Серии спектральных линий атома водорода. Постулаты Бора. Принцип квантования электронных орбит. Атом водорода по Бору. Вывод формул для радиуса орбиты и энергии электрона на орбите. Ограниченность теории Бора.

Элементы квантовой физики. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее основные свойства. Волновое уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Электрон в потенциальной яме. Квантование энергии.

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 экзамен в I 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. Реактивное движение. Формула Циолковского.
16. Классификация взаимодействий.
17. Закон всемирного тяготения.
18. Вес тела. Невесомость.
19. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения и трение качения.
20. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.
21. Работа силы, мощность.
22. Кинетическая энергия поступательно движущегося тела.
23. Теорема об изменении кинетической энергии.
24. Консервативные силы. 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 скоростью.
31. Угловое ускорение. Связь углового ускорения с линейным ускорением.
32. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Вычисление момента инерции стержня.
33. Главные моменты инерции. Теорема Штейнера.
34. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Кёнига.
35. Момент силы. Основное уравнение вращательного движения твердого тела.
36. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

37. Таблица аналогий между характеристиками поступательного и вращательного движения.
38. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.
39. Релятивистское сокращение длины.
40. Релятивистское замедление времени.
41. Относительность одновременности событий.
42. Преобразования Лоренца.
43. Пространственно-временной интервал.
44. Формулы релятивистской динамики.
45. Полная энергия. Связь между массой и энергией.
46. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
47. Модель идеального газа.
48. Вывод уравнения Клаузиуса.
49. Понятие термодинамической температуры. Уравнение Больцмана.
50. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
51. Изопроцессы. Экспериментальные газовые законы.
52. Опыт Штерна.
53. Закон распределения молекул по скоростям. Скорости, характеризующие состояние газа.
54. Барометрическая формула (с выводом).
55. Распределение Больцмана.
56. Число степеней свободы. Внутренняя энергия системы.
57. Способы изменения внутренней энергии. Теплообмен.
58. Работа газа.
59. I начало термодинамики.
60. Теплоемкость газа. Уравнение Майера.
61. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
62. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно.
63. Теорема Карно (с выводом).
64. II начало термодинамики.
65. Энтропия по Клаузиусу.
66. Энтропия по Больцману. Статистический смысл энтропии.
67. Явления переноса. Общее уравнение переноса.
68. Длина свободного пробега молекул (с выводом).
69. Диффузия.
70. Теплопроводность.
71. Внутреннее трение.
72. Опыт Эндрюса. Изотермы Эндрюса.
73. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправки Ван-дер-Ваальса.
74. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
75. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
76. Капиллярные явления.
77. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.
78. Диаграмма состояния. Тройная точка.
79. Уравнение Бернулли.
80. Движение тел в жидкостях и газах.

Вопросы, выносимые на *дифференцированный зачет во II семестре*:

1. Свойства электрического заряда.
2. Закон сохранения электрического заряда.
3. Закон Кулона.
4. Напряженность электростатического поля.
5. Силовые линии электростатического поля.
6. Принцип суперпозиции электрических полей.
7. Электрический диполь.
8. Поток вектора напряженности электростатического поля.
9. Теорема Гаусса-Остроградского.
10. Напряженность поля равномерно заряженной бесконечной плоскости.
11. Напряженность поля равномерно заряженной тонкой нити.

12. Напряженность поля равномерно заряженной сферы.
13. Работа сил электростатического поля по перемещению пробного заряда.
14. Потенциальная энергия системы зарядов.
15. Потенциал электростатического поля.
16. Эквипотенциальные поверхности
17. Связь между потенциалом и напряженностью.
18. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
19. Вектор электрического смещения.
20. Свойства проводников
21. Проводник во внешнем электрическом поле.
22. Распределение заряда по проводнику.
23. Емкость. Емкость уединенной сферы.
24. Конденсаторы.
25. Емкость плоского конденсатора.
26. Энергия электростатического поля.
27. Сила тока.
28. Плотность тока.
29. Природа носителей тока. Классическая теория электропроводности металлов.
30. Закон Ома в дифференциальной форме.
31. Закон Ома для участка цепи.
32. Электродвижущая сила.
33. Закон Ома для полной цепи.
34. Работа и мощность тока.
35. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
36. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме
37. Первое правило Кирхгофа.
38. Второе правило Кирхгофа.
39. Контактная разность потенциалов.
40. Законы Вольта.
41. Явление Зеебека.
42. Явление Пельтье.
43. Термопара.
44. Свойства полупроводников.
45. Собственная проводимость полупроводников.
46. Примесная проводимость полупроводников.
47. Полупроводники n-типа
48. Полупроводники p-типа
49. p-n переход.
50. Магнитное поле и его характеристики.
51. Принцип суперпозиции магнитных полей.
52. Закон Био-Савара-Лапласа.
53. Напряженность магнитного поля прямолинейного проводника с током.
54. Напряженность магнитного поля в центре кругового проводника с током.
55. Закон Ампера.
56. Взаимодействие параллельных токов.
57. Сила Лоренца.
58. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
59. Магнитные моменты электронов.
60. Гиромагнитное отношение.
61. Диамагнитный эффект.
62. Диамагнетики.
63. Парамагнетики.
64. Ферромагнетики.
65. Явление гистерезиса.
66. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.
67. Поток вектора магнитной индукции.
68. Теорема Гаусса для магнитного поля.

69. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
70. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
71. Явление электромагнитной индукции.
72. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
73. Правило Ленца.
74. Явление самоиндукции.
75. Индуктивность контура.
76. Явление взаимной индукции.
77. Трансформаторы.
78. Энергия магнитного поля.
79. Вихревое электрическое поле.
80. Ток смещения.
81. Теорема о циркуляции вектора \vec{H} .
82. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
83. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
84. Материальные уравнения.

Вопросы, выносимые на *экзамен в III семестре*:

1. Уравнение гармонического колебания. Период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза колебаний.
2. Скорость и ускорение точки при колебательном движении.
3. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
4. Математический маятник. Изменение энергии во время колебаний.
5. Пружинный маятник. период колебаний пружинного маятника.
6. Затухающие собственные колебания. Логарифмический декремент затухания.
7. Вынужденные колебания. Резонанс.
8. Электрический колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний с выводом.
9. Затухающие электрические колебания. Добротность контура.
10. Резонанс токов и напряжений.
11. Закон Ома для переменного тока.
12. Активное и реактивное сопротивления.
13. Действующие значения тока и напряжения.
14. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны.
15. Уравнение плоской монохроматической волны. Фазовая скорость.
16. Свойства электромагнитных волн.
17. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга
18. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн
19. Закон преломления волн
20. Относительный и абсолютный показатели преломления.
21. Явление полного внутреннего отражения.
22. Волновой пакет. Групповая скорость.
23. Дисперсия света.
24. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения света.
25. Рассеяние света. Закон Рэлея.
26. Естественный и поляризованный свет.
27. Закон Малюса.
28. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
29. Двойное лучепреломление. Поляризация при двойном лучепреломлении.
30. Положительные и отрицательные кристаллы.
31. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества.
32. Явление интерференции света. Когерентные источники света.
33. Схема опыта Юнга
34. Оптическая разность хода.
35. Условия интерференционного максимума и минимума.
36. Интерференция света при отражении от тонких пленок.
37. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
38. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

39. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
40. Дифракция Френеля на круглом диске. Пятно Пуассона.
41. Дифракция Фраунгофера.
42. Дифракционная решетка.
43. Отличие между дифракционными и дисперсионными спектрами.
44. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.
45. Поглощательные характеристики тела. Абсолютно черное тело.
46. Спектр излучения абсолютно черного тела.
47. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа.
48. Закон Стефана-Больцмана.
49. Закон Вина.
50. Ультрафиолетовая катастрофа.
51. Квантовые свойства света. Масса и энергия фотона.
52. Фотоэффект. Вольтамперная характеристика фотоэлемента.
53. Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта.
54. Квантовая теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна.
55. Эффект Комптона.
56. Корпускулярно-волновой дуализм.
57. Опыты Резерфорда по изучению строения атома..
58. Планетарная модель атома. Недостатки модели Резерфорда
59. Постулаты Бора.
60. Принцип квантования.
61. Спектральные серии атома водорода
62. Закономерности в атомных спектрах. Обобщенная формула Бальмера.
63. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
64. Соотношения неопределенностей
65. Волновая функция, и ее основные свойства.
66. Уравнение нормировки волновой функции
67. Стационарное уравнение Шредингера.
68. Электрон в потенциальной яме. Квантование энергии электрона в потенциальной яме
69. Состав ядра. Зарядовое число. Массовое число.
70. Модели ядра.
71. Ядерные силы.
72. Виды радиоактивного излучения
73. Энергия связи ядра. Дефект масс. Удельная энергия связи ядер.
74. Правила смещения в ядерных реакциях.
75. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада.
76. Цепная реакция деления ядер. Понятие о ядерной энергетике.
77. Законы сохранения в ядерных реакциях.
78. Классификация элементарных частиц.
79. Лептоны.
80. Барионы.

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

Текущий контроль проводится на занятиях в течение семестра

Оценочные средства текущего контроля:

- *собеседование*

- *коллоквиум*

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета

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»
Дифференцированный 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	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

Промежуточная аттестация проводится 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 ка-	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	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	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

	чества выполнения учебных заданий	ошибки	выполнены с ошибками	оценено числом баллов, близким к максимальному
--	-----------------------------------	--------	----------------------	--