

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине (модулю)

«Б1.О.03.01 Вопросы современной физики»

для направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
магистерская программа «Современное естественнонаучное образование»

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		Пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
УК-1	Знать	Имеет представление о способах, путях выделения проблемной ситуации; приемах и методах работы с информацией; теоретических основах системного подхода; построения логичного и аргументированного высказывания; требованиях к публичному выступлению	Имеет знания о способах, путях выделения проблемной ситуации; приемах и методах работы с информацией; теоретических основах системного подхода; построения логичного и аргументированного высказывания; требованиях к публичному выступлению	Имеет глубокие знания о способах, путях выделения проблемной ситуации; приемах и методах работы с информацией; теоретических основах системного подхода; построения логичного и аргументированного высказывания; требованиях к публичному выступлению	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет при взаимодействии с преподавателем на репродуктивном уровне определять этапы разрешения проблемы; осуществлять поиск и отбор информации для решения проблемных ситуаций анализировать проблемную ситуацию как систему; определять варианты решения проблемных ситуаций; грамотно, аргументированно формулировать собственные суждения	Умеет при консультативной поддержке преподавателя определять этапы разрешения проблемы; осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для решения проблемных ситуаций анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определять варианты решения проблемных ситуаций; грамотно, аргументированно формулировать собственные суждения; предлагать стратегию действий; оценивать последствия решения проблемной ситуации	Умеет самостоятельно определять этапы разрешения проблемы; осуществлять поиск, отбор, систематизацию и обобщение информации для решения проблемных ситуаций анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определять варианты решения проблемных ситуаций; грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; оценивать последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Фрагмент урока

	Владеть	На уровне необходимом для профессиональной деятельности владеет приемами выявления проблемной ситуации; приемами и методами критического анализа, анализа вариантов решения проблем; приемами формулировки аргументированного суждения; способами оценки реализации действий по разрешению проблемной ситуации	На достаточном уровне владеет приемами выявления проблемной ситуации; приемами и методами критического анализа, анализа вариантов решения проблем на основе системного подхода, с учетом оценки их рисков; приемами формулировки аргументированного суждения; способами оценки реализации действий по разрешению проблемной ситуации	На творческом уровне владеет приемами выявления проблемной ситуации; приемами и методами критического анализа; приемами анализа вариантов решения проблем на основе системного подхода, с учетом оценки их преимуществ и рисков; приемами формулировки логичного, аргументированного суждения; приемами, способами оценки реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Творческие задания
ОПК-8	Знать	Имеет представление о развитии международных и отечественных исследований в области физики; роли и месте физического образования; содержании м результатах исследований в области современной физики с целью их использования при проектировании собственной педагогической деятельности	Имеет знания о развития международных и отечественных исследований в области физики; роли и месте физического образования; содержании и результатах исследований в области современной физики с целью их использования при проектировании собственной педагогической деятельности и оценки качества ее результатов	Имеет глубокие знания о состоянии и тенденциях развития международных и отечественных исследований в области физики; роли и месте физического образования в жизни личности и общества; содержании и результатах исследований в области современной физики с целью их использования при проектировании собственной педагогической деятельности и оценки качества ее результатов	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет при взаимодействии с преподавателем на репродуктивном уровне выделять основные результаты международных и отечественных исследований в области физики; решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний в области физики; применять современные научные знания и материалы физических исследований в процессе педагогического проектирования	Умеет при консультативной поддержке преподавателя выделять и систематизировать основные результаты международных и отечественных исследований в области физики; решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний в области физики; применять современные научные знания и материалы физических исследований в процессе педагогического проектирования	Умеет самостоятельно выделять и систематизировать основные идеи и результаты международных и отечественных исследований в области физики; осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний в области физики; применять современные научные знания и материалы физических исследований в процессе педагогического проектирования	Фрагмент урока

	Владеть	На уровне необходимом для профессиональной деятельности владеет навыками разработки проекта по физике, опираясь на современные открытия в области физики; методами анализа результативности смоделированного проекта; технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе современных физических знаний; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности	На достаточном уровне владеет навыками разработки проекта по физике, опираясь на современные открытия в области физики; методами анализа и оценки результативности смоделированного проекта; алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе современных физических знаний; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, творческих способностей	На творческом уровне владеет навыками разработки проекта по физике, опираясь на современные открытия в области физики; методами анализа и оценки результативности смоделированного проекта, а также приемами его корректировки с учетом научных разработок; алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе современных физических знаний; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, творческих способностей	Творческие задания
--	---------	---	---	--	--------------------

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства **
1	Физическая картина мира	УК-1 ОПК-8	Сообщение с презентацией. Терминологическая работа по первому модулю Составление обобщающей таблицы
2	Фундаментальные физические теории. Астрофизика	УК-1 ОПК-8	Сообщение с презентацией. Составленного кейс- задания Тестирование по первому модулю

3	Элементы современной физики	УК-1 ОПК-8	Сообщение с презентацией. Терминологическая работа по третьему модулю Выступление на пресс-конференции (ролевая игра) Аннотация на научную статью по рассматриваемой проблеме. Представление творческого группового задания «Методы современных физических исследований» (представление одного из методов) Выполнение итоговой работы - эссе
---	-----------------------------	---------------	---

Критерии и шкала оценивания тестирования

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

Критерии и шкала оценивания терминологической работы по теме

Количество терминов и объем их описаний соответствуют заданию	2 балл
Используемая литература включает как классические, так и современные издания	1 балл
Содержание подкреплено необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами	2 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания выступления с презентацией

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	1 балла
Умение интересно подать материал, наличие личностного отношения к нему	2 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Общее восприятие презентации, эмоциональность, убедительность	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания устного сообщения с предоставлением тезисов

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	1 балла
Умение интересно подать материал, наличие личностного отношения к нему	2 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Предоставление тезисов заданного формата	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания составления обобщающей таблицы

Качество и полнота включенной информации	1 балл
Грамотное выделение и отражение важнейших позиций	1 балла
Логичность структуры	1 балл
Подкрепление необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами, ссылками	1 балл

Умение проводить смысловую группировку текста, выделять основополагающие идеи	1 балла
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания кейса

Полнота раскрытия авторской позиции и ее состоятельность	2 балл
Подкрепление представленной информации необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами	2 балла
Умение проводить смысловую группировку текста, выделять основополагающие идеи	2 балла
Представление правильных аргументирующих выводов	2 балл
Грамотность и логичность изложения материала	2 балл
Максимальный балл	10 баллов

Критерии и шкала оценивания разработки группового творческого задания

Соответствие подобранных научных и методических материалов тематике задания	2 балла
Актуальность, оригинальность и самостоятельность выбора темы и полнота ее обоснования в пояснительной записке	2 балла
Полнота раскрытия авторской позиции и ее состоятельность	2 балл
Форма предоставления результатов задания, в т.ч. с использованием ИКТ	2 балл
Общее восприятие выполненного задания, его эмоциональное воздействие, убедительность фактического материала	2 балл
Максимальный балл	10 баллов

Написание аннотации на научную статью

Необходимо прочитать источники (источник), обозначенные в обязательном списке литературы. После этого написать эссе, в котором изложить в свободной форме свое мнение по отношению к указанным источникам (источнику). Эссе может состоять из 3 частей: первая - краткая характеристика выбранного источника; вторая - личное отношение к прочитанному, третья - оценка значимости выбранного источника для определения, например темы проекта. Примерный объем - 2-3 страницы формата А4.

Критерии и шкала оценивания аннотации на научную статью:

Краткая аннотация прочитанного, написанная от первого лица	1 балл
Выделение основных идей	2 балл
Наиболее интересные, привлечшие внимание студента, суждения автора	1 балл
Три причины, по которым рекомендуется прочитать данный источник другим студентам	1 балл
Максимальный балл	5 балла

Критерии и шкала оценивания фрагмента занятия:

Иллюстрация путей и средств включения современных научных исследований в образовательный процесс	2 балла
Доступность, высокий научный уровень изложения материала о достижениях и проблемах современной науки физики	2 балла

Использование различных источников информации	2 балла
Владение физическим научным языком, различными способами представления физической информации	2 балла
Разработка учебного занятия с использованием современных стратегий и технологий обучения обеспечивающих качество учебно-воспитательного процесса	2 балла
Максимальный балл	10 баллов

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 2-балльная шкала (зачтено, не зачтено).

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Магистрант правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Представил результаты решения индивидуального задания (разработка фрагмента урока). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при написании аннотации на научную статью по одной из проблем учебного курса. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Магистрант с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Представил результаты решения индивидуального творческого задания, в котором присутствуют небольшие неточности. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при написании аннотации на научную статью по одной из проблем учебного курса. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Представил результаты решения индивидуального творческого задания, в котором присутствуют существенные неточности. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при написании аннотации на научную статью по одной из проблем учебного курса. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы, выполнении индивидуального творческого задания, написания аннотации на научную статью продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и представления эссе. Перечень теоретических вопросов и тем эссе магистранты получают в начале семестра.

Требования к содержанию и структуре итоговой работы в форме эссе

Эссе - это итоговая индивидуальная самостоятельная письменная работа на предложенную тему преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем).

Письменная работа должна включать:

1. Титульный лист, который заполняется по единой форме.
2. Введение, в котором описывается суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который следует найти ответ в ходе исследования.

3. Основная часть - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина — следствие, общее — особенное, форма — содержание, часть — целое, постоянство — изменчивость.

4. Заключение, которое содержит обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д.
5. Список использованных источников
6. Приложения.

Объем работы - 3000 слов без учета списка использованных источников и приложений.

(Допускается изменение требуемого объема в пределах 10%).

Критерии оценивания итоговой работы в форме эссе

Четкое изложение сути поставленной проблемы	2 балла
Выделение основных идей	2 балла
Анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины	2 балла
Полнота раскрытия авторской позиции и ее состоятельность	2 балла
Подкрепление необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами, ссылками	2 балла
Выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	2 балла
Оформление списка литературы	2 балла

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

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Основные понятия дисциплины (для организации терминологической работы):

Модуль 1: Структурные особенности и масштабы Вселенной. Космология и элементарные частицы. Звезды и физика звезд. Эволюция звезд. Сверхновые звезды, пульсары и черные дыры. Квазары и ядра галактик. Эволюция галактик. Модели зрительного восприятия. Понятие массы. Гравитационный коллапс. Кварки и глюоны. Стандартная модель. Ландшафт теории струн. Лептоны и кварки. Коллайдеры.

Модуль 2: Неравновесная термодинамика. Синергетика. Нелинейная динамика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы. Фракталы. Лазеры: когерентные колебания. Плазма. Самоорганизация, энтропия и информация. Сверхтекучесть и сверхпроводимость. Двумерный электронный газ. Квантовый эффект Холла. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Экзотические материалы. Жидкие кристаллы. Фуллерены. Нанотрубки. Сверхтяжелые ядра. Острова стабильности.

Вопросы к семинарскому занятию «Пространство. Время»:

1. Представления о пространстве и времени в эпоху античности.
2. Пространство и время в классической механике И. Ньютона.
3. Пространство и время в теории относительности А. Эйнштейна: СТО. Постулаты СТО. Экспериментальные факты, подтверждающие СТО; ОТО. Принцип эквивалентности. Следствия ОТО. Экспериментальные подтверждения ОТО
4. Современные представления о пространстве и времени.

Практические задания и вопросы

1. Прослушайте сообщения о мировоззрении древних мыслителей и установите общее и отличительное в понимании древними мыслителями сущности пространства и времени.

2. Как вы понимаете высказывание И. Ньютона об относительности пространства и времени: «Относительное пространство есть мера абсолютного или какая-то ограниченная подвижная его часть, которая определяется нашими чувствами по положению его относительно некоторых тел и которое в обыденной жизни принимается за пространство неподвижное...»?

«Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная, или изменчивая, постигаемая чувствами, внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного абсолютного времени, как то: час, день, месяц, год».

3. Ответьте на вопрос: в чем заключается однородность пространства и времени? Приведите примеры, иллюстрирующие данные свойства.

4. Вспомните знаменитый парадокс близнецов:

а) на сколько старше стал каждый из близнецов, когда один из них достиг удаленной звезды - с точки зрения оставшегося на Земле и с точки зрения отправившегося в путешествие;

б) каким будет время в момент возвращения домой одного из близнецов с точки зрения каждого из них?

Указание. Для ответа на вопрос предположите, что путешествие продолжалось 20 лет и постоянная искажения пространства-времени равна 2.

5. Как согласуется с современными представлениями о пространстве и времени следующий миф: странник отправляется в далекие страны и по прошествии двух-трех лет возвращается домой. Он застаёт поразительные перемены: дом разрушился от ветхости, а дети превратились в седых стариков - по местному времени прошли многие десятилетия.

6. Проанализируйте следующие загадки и парадоксы с точки зрения теории относительности.

Загадка Эйнштейна: пусть бегун смотрит на себя в зеркало, которое он держит в руке перед собой в вытянутой руке; если он бежит почти со скоростью света, сможет ли он увидеть себя в зеркале?

Парадокс шеста и сарая: взволнованный студент пишет: «Теория относительности - наверняка недоразумение. Возьмем шест длиной 20 м и будем двигать его в направлении его длины с такой скоростью, чтобы в лабораторной системе отсчета он оказался длиной всего 10 м. Тогда в некоторый момент этот шест можно целиком спрятать в сарае, длина которого так же 10 м. Рассмотрите то же самое в системе отсчета бегуна с шестом. Для него наполовину сократившимся в длину оказывается сарай. Как же можно спрятать 20-метровый шест в 5-метровом сарае?! Разве этот невероятный вывод не доказывает, что в основе теории относительности где-то есть противоречие?».

7. Традиционно считается, что существуют три так называемых подтверждения общей теории относительности, в которых можно обнаружить (или почти обнаружить) незначительное различие в предсказаниях общей теории относительности и теории Ньютона:

искривление светового луча, красное смещение, смещение перигелия Меркурия. Объясните эффект искривления светового луча и существование гравитационных линз.

Кейс на тему «Долой теорию относительности!»

Мистер Большой Скептик - человек образованный, логически мыслящий и даже окончивший школу. Но он выдвигает ряд возражений против теории относительности. Дайте же ответ на каждое возражение так, чтобы камня на камне от него не оставить, *но при этом не критикуя его!* Если хотите, составьте просто связный единый рассказ о том, как и почему физик приходит к релятивистскому мирозерцанию, и ответьте в этом рассказе на все возражения мистера Большого Скептика.

а) «Наблюдатель *A* говорит, что часы отстают у наблюдателя *B*, тогда как *B* говорит, что часы отстают у *A*. В этом - нарушение логики. Поэтому от теории относительности следует отказаться».

б) «Наблюдатель *A* говорит, что метровые стержни наблюдателя *B* укоротились, тогда как *B* говорит, что укоротились метровые стержни наблюдателя *A*. В этом - нарушение логики. Поэтому от теории относительности следует отказаться».

в) «Теория относительности не допускает даже *однозначного определения* пространственных и временной координат. Поэтому все, что утверждается в ней о скоростях (а значит, и о движении вообще), лишено смысла».

г) «В теории относительности постулируется, что свет распространяется с универсальной скоростью, не зависящей от того, в какой системе отсчета мы исследуем его распространение. Этот постулат не может быть верным. Всякий здравомыслящий человек знает, что, полетев с большой скоростью в сторону, куда от него удаляется световой импульс, он тем самым снизит скорость удаления этого импульса от себя. Значит, свет *не может* обладать одной и той же скоростью для наблюдателей, движущихся друг относительно друга. Такое опровержение основного постулата подрывает в корне всю теорию относительности».

д) «Нет ни единого опытного подтверждения *результатов* теории относительности».

е) «Теория относительности не может предложить никакого способа описывать событие, не привлекая координат, и никакого способа говорить о *координатах*, не связывая себя с той или иной конкретной *системой отсчета*. Но ведь физические события существуют *независимо* от какого бы то ни было выбора систем координат или выбора систем отсчета. Таким образом, теория относительности со своими координатами и системами отсчета не может дать полноценного описания этих событий».

ж) «Теория относительности говорит лишь о том, как мы *наблюдаем* события, а не о том, что *реально происходит*. Значит, это не научная теория, так как наука имеет своим предметом *объективную реальность*».

Вопросы к семинарскому занятию «Элементарные частицы»:

1. Элементарные частицы. Основные характеристики элементарных частиц.
2. Классификация элементарных частиц.
3. Кварковый уровень элементарных частиц: теория кварков, кварки и глюоны.
4. Стандартная кварково - лептонная модель. Квантовая хромодинамика.
5. Ландшафт теории струн.
6. Природа фундаментальных взаимодействий:
 - Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. Нарушение закона сохранения пространственной четности
 - Теория сильного взаимодействия. Теории великого объединения. Проблемы распада протона и существования магнитных монополей.
 - Суперобъединение. Суперсимметрия и супергравитация.

7. Нейтринная физика и астрономия.

Вопросы к семинарскому занятию «Синергетика. Самоорганизация»:

- I. Синергетика - новое научное направление.
2. Порядок и хаос, организация и самоорганизация: истоки и эволюция идей.
3. Основные понятия синергетики.
4. Диссипативные структуры (системы). Аттракторы.
5. Фракталы.
6. Синергетика в научной картине мира.
- II. Самоорганизация в живой и неживой природе, общественных системах.
1. Самоорганизация в естествознании (физика, химия, биология).
2. Науки о человеке, человеческом поведении и синергетика.
3. Самоорганизация в экологических системах.
4. Общественно-экономические системы и самоорганизация.
5. Самоорганизация и эволюция.

Дополнительные вопросы

1. Красота фракталов.
2. Предтечи синергетики в мире науки.
3. Идеи синергетики и образы культуры.
4. Теория катастроф.
5. Время. Квант. Хаос.

6. Синергетика и образование

Практические задания и вопросы

1. Какие научные предпосылки были созданы для развития синергетики ко второй половине XX в.?

2. Прокомментируйте следующие определения нового научного направления:

синергетика - наука о самоорганизации физических, биологических и социальных систем;

синергетика - наука о коллективном, когерентном поведении систем различной природы;

синергетика - термодинамика открытых систем вдали от равновесия;

синергетика - наука о неустойчивых состояниях, предшествующих катастрофе, и их дальнейшем развитии;

синергетика - наука об универсальных законах эволюции в природе и обществе.

3. Что такое открытая система? Имеются ли в природе закрытые системы?

4. В чем состоит специфика использования понятия энтропии в синергетике по сравнению с классической термодинамикой?

5. Покажите дополнительность законов роста энтропии и эволюции, используя нижеприведенную схему. В каких условиях закон эволюции и закон энтропии действуют совместно?

6. Почему самоорганизация выступает основой и источником эволюции?

7. Прокомментируйте модель рождения материи, предложенную И. Пригожиным. К каким классам систем (устойчивым или неустойчивым, вероятностным или динамическим) принадлежит данная модель?

*Спонтанная флуктуация -точка бифуркации —черные мини-дыры—
пространство-время — частицы.*

8. Каково соотношение порядка и хаоса в становлении мира живой и неживой материи, процесса познания, творчества?

9. Приведите примеры самоорганизации в живой и неживой природе?

10. Перечислите известные вам фрактальные объекты из мира живой и неживой природы.

Примерный перечень вопросов, обсуждаемых в рамках деловой игры, проводимой в форме пресс-конференции на тему «Самоорганизация и организация в развитии общества»:

1. Структура и сложность окружающего мира. Открытые системы.

2. Динамический хаос. Некоторые универсальные сценарии перехода от порядка к динамическому хаосу.

3. Самоорганизация, энтропия и информация. Информационная емкость и эволюция биологических макромолекул.

4. Самоорганизующееся общество. Проблемы будущего цивилизации. Теория катастроф и бифуркации.
5. Модель роста населения и предвидимое будущее цивилизации.
6. Демографическая революция, глобальная безопасность и будущее человечества.
7. Россия в первой половине XXI столетия: вызовы и угрозы

Темы для составления обобщающих таблиц:

1. «Эволюция естественнонаучной картины мира»
2. «Теории эволюции Вселенной»
3. «Фундаментальные взаимодействия: общая характеристика»
4. «Масштабные уровни материи»
5. «Элементарные частицы»

Примеры групповых заданий по теме «Методы современных физических исследований»:

1. Ускорители заряженных частиц: ускорители прямого действия, линейный ускоритель.
2. Ускорители заряженных частиц: циклические ускорители заряженных частиц (циклотрон, фазотрон, синхротрон, синхрофазотрон).
3. Большой адронный коллайдер.
4. Методы спектроскопии с использованием электромагнитных и акустических волн
5. Аэрокосмические методы измерений электромагнитных излучений.
6. Томографические методы (рентгеновская, оптическая, радиотомография).
7. Измерительные методы на основе электронных приборов (датчики полей и параметров объектов, автоматизированные приборы с применением микроконтроллеров).
8. Криогенная техника и сверхпроводящие устройства.
9. Системы передачи и хранения информации.
10. Компьютерные методы обработки данных

Пример тестового задания по первому модулю тема «СТО. ОТО»:

Задания с единственным ответом

1. Релятивистские эффекты проявляются
 - а) при движении тел со скоростью, значительно меньшей скорости света
 - б) при движении тела со скоростью, близкой к скорости света
 - в) при движении тел со скоростью близкой к нулю
 - г) при движении тела со скоростью значительно большей скорости света
2. Отрезок времени между двумя событиями, измеренный движущимися часами ...

- а) меньше, чем измеренный неподвижными часами
- б) не зависит от скорости движения часов
- в) такой же, как измеренный неподвижными часами
- г) больше, чем измеренный неподвижными часами

3. Укажите утверждение справедливое в рамках общей теории относительности ...

- а) законы природы инвариантны относительно свободно падающей системы отсчета
- б) законы природы действуют по-разному в разных системах отсчета
- в) гравитационные эффекты не связаны с кривизной пространства
- г) свойства физического пространства не должны зависеть от происходящих в нем

физических процессов

4. С точки зрения общей теории относительности, гравитационное поле

- а) обращает время вспять
- б) не влияет на ход времени
- в) ускоряет ход времени
- г) замедляет течение времени

5. Изменение частоты электромагнитной волны в поле тяготения экспериментально доказывает справедливость

- а) квантовой теории поля
- б) квантовой механики
- в) общей теории относительности
- г) специальной теории относительности

Задания с множественным выбором ответа (два верных ответа)

1. Единство пространства и времени проявляется в.

- a. инвариантности пространственно-временного интервала для любой инерциальной системы отсчета
- b. замедлении времени и изменении длины объектов в движущейся системе отсчета
- c. бесконечности пространства и времени
- d. вечном существовании бесконечной Вселенной

2. Эквивалентность массы и энергии заключается в том, что.

- a. энергия и масса взаимно дополнительные характеристики объекта
- b. масса и энергия эквивалентны только в процессах, протекающих в недрах звезд
- c. масса и энергия физически полностью эквивалентны
- d. масса характеризует количество энергии объекта

2. Из специальной теории относительности следует ...

- a. движущееся относительно наблюдателя тело имеет меньший размер, чем покоящееся
 - b. движущееся относительно наблюдателя тело имеет больший размер, чем покоящееся
 - c. с возрастанием скорости движения тела его линейные размеры уменьшаются
 - d. с возрастанием скорости движения тела его линейные размеры увеличиваются
3. В общей теории относительности.
- a. рассматривается связь между пространством, временем и материей
 - b. принцип относительности распространяется на неинерциальные системы отсчета
 - c. изучается связь только между пространством и материей
 - d. рассматривается только связь между пространством и временем
4. Взаимосвязь материи и пространства-времени проявляется.
- a. в искривлении пространства-времени вблизи тяготеющих масс
 - b. в изменении материи под действием пространства-времени
 - c. в существовании неразрывной связи между пространством, временем и материей
 - d. в исчезновении времени при отсутствии материи
5. Согласно общей теории относительности свободное движение тел происходит.
- a. само по себе из-за расширения пространства
 - b. по кратчайшим траекториям в искривленном пространстве
 - c. в неевклидовом пространстве
 - d. из-за возрастания энтропии
6. Общая теория относительности связана со специальной теорией относительности, так как она.
- a. принимает первый постулат Эйнштейна
 - b. не отрицает существование гравитационных волн
 - c. опирается на утверждение о влиянии материи на скорость света
 - d. занимается изучением гравитационных волн, излучаемых равномерно и прямолинейно движущимся телом
7. Наблюдались следующие эффекты, предсказанные общей теорией относительности:
- a. ускорение роста растений в невесомости
 - b. образование аминокислот под действием гравитационного поля
 - c. смещение положения звезд вблизи диска Солнца
 - d. *смещение перигелия Меркурия*
7. Сопоставьте перечисленным свойствам пространства и времени соответствующие виды симметрии:

- 1) Однородность времени
 - 2) Изотропность пространства
 - 3) Однородность пространства
 - a. симметрия относительно переноса в пространстве
 - b. симметрия относительно переноса во времени
 - c. симметрия относительно вращения в пространстве
 - d. симметрия относительно зеркального отражения
8. Сопоставьте перечисленным свойствам пространства и времени соответствующие им законы сохранения:
- 1) Однородность времени
 - 2) Изотропность пространства
 - 3) Однородность пространства
 - a. закон сохранения импульса
 - b. закон сохранения момента импульса
 - c. закон сохранения энергии
 - d. закон сохранения электрического заряда

Примерная тематика выступлений на семинарских занятиях (проектов):

1. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20192020.
2. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20172018.
3. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20152016.
4. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20132014.
5. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20112012.
6. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20092010.
7. Современные проблемы по физике через призму Нобелевских премий: 20072008.
8. Нанотехнологии и новые физические явления.
9. Наука как нелинейная динамическая система (по А.И. Яблонскому).
10. Физика организма и механизма. Физические аспекты интеграции микро-, нано- и биотехнологий.
11. Искусственный интеллект и его уровни.
12. Нейроботика как сращивание нейронаук, робототехники и наномашинерии.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Управляемый ядерный синтез.
2. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость.
3. Металлический водород. Другие экзотические вещества.

4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты).
 5. Некоторые вопросы физики твердого тела.
 6. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение до сверхнизких температур.
 7. Физика поверхности. Кластеры.
 8. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. Ферротороики.
 9. Фуллерены. Нанотрубки.
 10. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.
 11. Нелинейная физики. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы.
 12. Разеры, гразеры, сверхмощные лазеры.
 13. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра.
 14. Спектр масс. Кварки глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная
 15. плазма.
 16. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия.
 17. Стандартная модель. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи.
 18. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры.
 19. Несохранение CP-инвариантности.
 20. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях.
- Фазовые переходы в вакууме.
21. Струны. М-теория.
 22. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
 23. Гравитационные волны, их детектирование.
 24. Космологическая проблема. Инфляция. Связь между космологией и физикой высоких энергий.
 25. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
 26. Черные дыры. Космические струны.
 27. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
 28. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирование.
 29. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.
 30. Гамма- всплески. Гиперновые.
 31. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

Темы эссе для написания итоговой работы:

1. Влияние физики на современную культуру.
2. Физик в противостоянии лженауке, религиозному радикализму, мифам массового сознания.
3. Подходы к феномену сложности в современной физике.
4. Подходы к феномену нелинейности в современной физике.
5. Сфера неразличимости «естественного» и «искусственного» как объект нанотехнологии.

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Сообщение с презентацией	Индивидуальные творческие задания для сообщений выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Преподаватель знакомит магистрантов с критериями оценивания. Индивидуальные задания должны быть выполнены к занятию по изучению предлагаемой темы и в соответствии с требованиями к оформлению (подготовка выступления с презентацией). Выполненное задание предъявляется студентом на занятии по изучению предлагаемой темы.
Терминологическая работа	Терминологическая работа выполняется магистрантом по результатам освоения конкретной темы (раздела) дисциплины во внеучебное время. Преподаватель на занятии предлагает перечень основных терминов по конкретной теме (разделу), знакомит студентов с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненные задания на проверку
Кейс-задание	Кейс-задания составляются магистрантами во внеаудиторное время по результатам пройденного теоретического материала. Уровень составленных кейс-заданий должен соответствовать уровню общего и среднего профессионального образования. Темы кейс-заданий магистранты определяют самостоятельно исходя из содержания рассматриваемого раздела и возможности использования данного кейса в образовательном процессе. Кейс-задание включают в себя не только вопросы, но и описание рассматриваемой проблемы. Результат выполнения кейс-задания предполагает не только наличие ответов на поставленные вопросы, но и осмысленного отношения к полученной теории, т.е. рефлексии.

Фрагмент урока	Фрагмент урока разрабатывается по актуальным направлениям развития физики рубежа XX-XXI вв., тема урока определяется магистрантом самостоятельно. Фрагмент урока предполагает наличие следующих рубрик: тема урока, тип и вид урока, цель и задачи урока, план урока, сценарий этапа урока изучения нового материала (в развернутом виде), список литературы.
Составление обобщающей таблицы	Обобщающие таблицы предлагаются магистрантам для составления на практическом занятии при изучении темы в рамках аудиторной самостоятельной работы. Преподаватель на занятии доводит до сведения студентов название обобщающих таблиц (оптимальное количество таблиц - три), знакомит с критериями оценивания. Магистранты выбирают, какую обобщающую таблицу они будут составлять. После выполнения задания таблицы сдаются на проверку, лучшие работы представляются обучающимся на следующем занятии.
Промежуточное тестирование	Промежуточное тестирование проводится по результатам освоения первого модуля дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.
Ролевая игра (в виде пресс - конференции)	Индивидуальные задания для участников ролевой игры выдаются на практическом занятии, предшествующем изучению предлагаемой темы. Преподаватель знакомит магистрантов с критериями оценивания, распределяет роли. Индивидуальные задания должны быть выполнены к занятию, проводимому в виде пресс-конференции. Оценка участников ролевой игры складывается из двух составляющих: оценка сообщения по индивидуальному заданию (научная составляющая) и оценка активности магистранта (участие в научной дискуссии).
Аннотация на научную статью	Преподаватель не менее чем две недели до срока написания аннотации на научную статью, доводит до сведения обучающихся перечень научных журналов, сборников статей, которые могут быть использованы в качестве источников научной информации. На практическом занятии магистранты выбирают научные проблемы, по которым необходимо найти научную статью. Преподаватель на занятии знакомит студентов с критериями оценивания
	аннотации. Написанные и оформленные в соответствии с требованиями аннотации на научные статьи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю, лучшие работы могут быть представлены на занятии.
Творческое групповое задание	Групповое задание является мини-проектом и, как следствие, должно включать элемент творчества и командной работы. Творческое задание выполняется группой магистрантов в количестве 3 -5 человек. Задания, которые выполняются, магистранты получают за месяц до защиты проекта. Модератором выполнения групповых проектов выступает преподаватель, который не только знакомит магистрантов с критериями оценивания задания, но и может направить рассуждения и действия команды в нужное русло. Защита творческих групповых заданий проходит на практических занятиях, в рамках изучаемого раздела дисциплины.
Написание итоговой работы в форме эссе	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока написания итоговой работы в форме эссе, доводит до сведения обучающихся предлагаемые темы эссе. На практическом занятии студенты выбирают темы эссе. Преподаватель на занятии знакомит студентов с критериями оценивания. Написанные и оформленные в соответствии с требованиями эссе в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины (модуля);
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины (модуля), умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.

<i>Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</i>	<i>Оценка</i>
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов, предложенных задач и защите фрагмента занятий. Перечень теоретических вопросов и задач обучающиеся получают в начале семестра.