

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Концепции современного естествознания

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в управлении производством

---

Форма обучения

очная, очно-заочная

---

г. Балахна

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.03 Концепции современного естествознания является факультативом в образовательной программе.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знать основные научные понятия и категории, закономерности развития науки, природы и мышления. Основные концепции и эвристические принципы естественных наук (механики, астрономии, физики, химии биологии, экологии и др.), эволюцию базовых концепций, важнейшие проблемы и методы естественных наук Уметь ориентироваться в мировом научном процессе, анализировать процессы и явления, применять методы и средства научного познания для интеллектуального развития повышения культурного уровня, профессиональной компетенции. Владеть навыками анализа естественнонаучных проблем, навыками выражения своих мыслей.  ОПК-1.2: Знать основные научные понятия и	Доклад Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>категории, закономерности развития науки, природы и мышления. Основные концепции и эвристические принципы естественных наук (механики, астрономии, физики, химии биологии, экологии и др.), эволюцию базовых концепций, важнейшие проблемы и методы естественных наук</p> <p>Уметь ориентироваться в мировом научном процессе, анализировать процессы и явления, применять методы и средства научного познания для интеллектуального развития повышения культурного уровня, профессиональной компетенции.</p> <p>Владеть навыками анализа естественнонаучных проблем, навыками выражения своих мыслей.</p> <p>ОПК-1.3: Знать основные научные понятия и категории, закономерности развития науки, природы и мышления. Основные концепции и эвристические принципы естественных наук (механики, астрономии, физики, химии биологии, экологии и др.), эволюцию базовых концепций, важнейшие проблемы и методы естественных наук</p> <p>Уметь ориентироваться в мировом научном процессе, анализировать процессы и явления, применять методы и средства научного познания для</p>		
--	--	---	--	--

		интеллектуального развития повышения культурного уровня, профессиональной компетенции. Владеть навыками анализа естественнонаучных проблем, навыками выражения своих мыслей.		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		
- занятия лекционного типа	<b>14</b>	<b>10</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>14</b>	<b>10</b>
- КСР	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе							
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лаборато рные работы), часы		Всего			
	О Ф О	О З Ф О	О Ф О	О З Ф О	О Ф О	О З Ф О	О Ф О	О З Ф О	О Ф О	О З Ф О
Введение. Основы теории познания	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2
История естествознания	4	4	2	1	2	1	4	2		2
Концепции классической механики	4	4	2	1	2	1	4	2		2
Концепции специальной теории относительности	4	4	2	1	2	1	4	2		2
Концепции астрономии и физика Вселенной	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1

Физические концепции. Термодинамика. Электромагнетизм. Оптика.	2	4	1	1	1	1	2	2		2
Физические концепции. Квантовая и волновая физика. Элементарные частицы. Общая теория относительности	5	3	2	1	2	1	4	2	1	1
Химические концепции	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1
Концепции современной биологии	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1
Современные концепции экологии. Естествознание – основа научного миропонимания и мировоззрения	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1
Аттестация	0	0								
КСР	1	1					1	1		
Итого	36	36	14	10	14	10	29	21	7	15

## Содержание разделов и тем дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

Введение. Основы теории познания

Введение в курс «Концепции современного естествознания». Понятия культуры, образования, науки.

Теория познания. Агностицизм. Пути научного познания. Методы научного познания.

Метафизический метод.

Диалектический метод (Объективность. Всесторонность. Конкретность. Историзм. Анализ противоречий). Общенаучные и частные методы.

Принципы естественнонаучного познания. Чувственное познание (Ощущение. Восприятие.

Представление. Воображение). Рациональное познание (Понятие. Суждение. Умозаключение. Гипотеза.

Теория). Методология научного познания. Эмпирические методы (Ощущение. Восприятие.

Представление. Наблюдение. Эксперимент. Измерение. Сравнение). Теоретические методы познания (Анализ. Синтез. Классификация. Абстрагирование. Аналогия. Моделирование. Идеализация. Дедукция. Индукция).

Псевдонаука. Классики о лженауке. Окультизм «науки». Наука и религия.

Понятие концепции. Понятие естествознания. Состав естествознания. Материализм. Идеализм. Дуализм.

Естествознание как комплекс взаимосвязанных наук о движении.

Материальность мира. Материя. Пространство. Движение. Время. Виды движения.

История естествознания

Историческая хронология. Календарь. Летоисчисление. Иосиф Юстас Скалигер – основоположник общепринятой хронологии.

Донаучный период развития естествознания.

Наука Древнего Китая. Естествознание в Древней Индии. Естественнонаучные знания индейцев Америки. Шумер. Вавилон. Древний Египет. Этрурия. Древняя Греция (Пифагор. Зенон.

Платон. Аристотель. Евклид. Архимед. «Механические проблемы». Филон. Герон Александрийский. Клавдий Птолемей). Древний Рим (Марк Витрувий Поллион). Исламское Средневековье (Влияние ислама. Арабский Халифат. Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми. Саббит ибн-Корра. Ибн-Сина. Абу р-Рейхан аль-Бируни. Омар Хайям. Ибн-Рощд. Улугбек. Нашествие Чингизхана). Европейское Средневековье (Условия жизни в раннем Средневековье. Косма Индикоплевст. Механика. Семь «изящных искусств». Университеты. Герберт Аврилакский. Фома Аквинский).

Эпоха Возрождения. Концепции классической механики

Механическое движение. Динамика Галилея. С. Стевин. Проекты «вечных» двигателей. Р. Декарт и его теории. Б. Паскаль. Закон Паскаля. Х. Гюйгенс. Центробежная сила инерции. Механические часы.

Английская школа механики. Дж. Валлис. К. Рен. Р. Гук и его «Микрография». Закон Гука упругого

деформирования твёрдых тел. Лондонское королевское общество.

Жизнь и деятельность И. Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Дифференциальное и интегральное исчисление. Законы механики.

Механика Лейбница: закон сохранения энергии; кинетическая энергия; принцип виртуальных перемещений.

Русская механика. Культура древней Руси. Реформы Пётра I. Создание системы образования.

Петербургская академия наук. А.К. Нартов. И.И. Ползунов и паровая машина. И.П. Кулибин, его изобретения и проекты. Паровоз Черепановых. Велосипед Артамонова. Монорельс Эльманова.

«Стопоходящая» машина П.Л. Чебышева.

Д. Бернулли. Закон Бернулли.

Классическая механика в трудах Эйлера. Аналитическая механика.

Французская школа механиков 18 века. Ж.Л. Даламбер. Принцип Даламбера. Аналитическая механика Лагранжа. Уравнения движения в форме уравнений Лагранжа 2-го рода. С.Д. Пуассон. Г.Г. Кориолис.

К.-Л. Навье. О. Коши. Механика У.Р. Гамильтона.

Русская школа 19 века. М.В. Остроградский. Н.И. Лобачевский. К.И. Константинов. П.Л. Чебышев. Н.Е. Жуковский. С.В. Ковалевская. А.М. Ляпунов. А.Н. Крылов. С.А. Чаплыгин. К.Э. Циолковский. С.П. Тимошенко. И.В. Мещерский.

Нижегородские научные школы. Школа А.А. Андропова по нелинейным колебаниям. Школа А.Г. Угодчикова по механике деформируемого твёрдого тела.

Современные проблемы классической механики. Концепция специальной теории относительности Жизнь и деятельность А. Эйнштейна. Специальная теория относительности (СТО). Уравнения Максвелла. Опыты Майкельсона. Гравитационные волны.

Постулаты СТО. Принцип относительности Эйнштейна. Х.А. Лоренц. Преобразования Лоренца. Теория сокращения. Лоренц-инвариантность. Г. Минковский. Пространство-время Минковского. Замедление времени. Сокращение размеров. Утяжеление движущегося тела. Принцип эквивалентности массы и энергии. Уравнение Эйнштейна.

К.Э. Циолковский и СТО. Концепции астрономии и физика Вселенной

Астрономия – древнейшая естественнонаучная дисциплина.

Геоцентрическая система Клавдия Птолемея. Гелиоцентрическая теория Н. Коперника.

Дж. Бруно. Т. Браге. Законы И. Кеплера.

Закон Всемирного тяготения И. Ньютона. И. Ньютон и Р. Гук.

Теория нестационарной Вселенной А.А. Фридмана. Э. Хаббл. Теория Большого взрыва.

Конформная циклическая космология (Пенроуз, Гурзadyн).

Тёмная материя. Тёмная энергия. Признаки их существования. Модель Вселенной без Большого взрыва. Теория Большого разрыва. Гравитационные волны. Методы анализа «чёрных дыр».

Солнце и Солнечная Система. Гипотезы образования. Небулярная гипотеза Канта-Лапласа. Приливная гипотеза. Кометная гипотеза А.А. Маркушевича. Планеты Солнечной Системы и их исследования.

Транснептуновые объекты. Открытие девятой планеты (2016, М. Браун, К. Батыгин). Облако Оорта. Пояс Койпера.

Земля в Солнечной системе. Исследования космического пространства. Жизнь и деятельность К.Э. Циолковского. Теория космонавтики. Формулы Циолковского. И.В. Мещерский и механика точки переменной массы. Советская космическая программа. С.П. Королёв – организатор создания и генеральный конструктор космических аппаратов и ракетной техники. Ю.А. Гагарин – первый космонавт Земли.

Луна. Исследования Луны и окололунного пространства. Луноход. Н. Армстронг – первый человек на Луне. Российская лунная программа.

Современные проблемы астрономии и физики Вселенной. Физические концепции. Термодинамика.

Электромагнетизм. Оптика

Физическое движение. Физика – основа естественнонаучного знания. Материя. Движение.

Пространство. Время. Механика. Гидроаэромеханика. Акустика. Оптика. Электромагнетизм. Атомная физика. Квантовая теория.

Термодинамика (Сади Карно). Начала термодинамики. Л. Больцман. Энтропия. Р. Клаузиус. В. Нернст и третье начало термодинамики. И.Р. Пригожин и неравновесная термодинамика. Синергетика.

Магнетизм (У. Гилберт). Пневматика и физика атмосферы (Галилей. Торричелли. Стевин. Паскаль. Фон Герики). Корпускулярная и химическая физика (Р. Декарт. Р. Бойль. И. Ньютон).

Электромагнетизм. Ш. Кулон и закон Кулона. Электромагнитная теория А.-М. Ампера. Открытия М. Фарадея. Электромагнитное поле и электромагнитная индукция. Д. Максвелл. Уравнения Максвелла – основа теории электромагнитного поля.

Оптика. Волновая теория (Х. Гюйгенс). Корпускулярная теория света (И. Ньютон). Интерференция. Дисперсия. Поляризация. Г. Герц и электромагнетизм. Квантовая гипотеза М. Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Аннигиляция. Спин. Физические концепции. Элементарные частицы. Квантовая физика. Общая теории относительности

Физика атома и элементарных частиц. Дж. Томсон. Э. Резерфорд. Модели атома. А. Эйнштейн. Общая теория относительности.

Квантовая теория. Н. Бор. Постулаты Бора. Принцип дополнительности. Принцип соответствия. В. Гейзенберг и принцип неопределённости.

Волновая механика. Э. Шрёдингер и его волновые уравнения.

Л. Де Бройль и гипотеза о корпускулярно-волновом дуализме. П. Дирак и релятивистское уравнение электрона.

Стандартная модель. Фундаментальные физические взаимодействия. Элементарные частицы (бозон Хиггса, нейтрино и др.).

Ядерные процессы. Цепная ядерная реакция. Манхэттенский проект. И.В. Курчатов и советская ядерная программа. Термоядерный синтез (О.А. Лаврентьев. А.Д. Сахаров. И.Е. Тамм). Токамак. Стелларатор. Современные проблемы физики.

Химические концепции

Химическое движение. Химия как естественнонаучная дисциплина. Зарождение химических знаний и технологий. Алхимия. Ятрохимия. Атомистика Декарта и Гассенди. Роберт Бойль. Техническая химия. Теория флогистона (Бехер. Шталь). Алхимия Ньютона. Химия М.В. Ломоносова.

Пневматическая химия (Хейлз. Кавендиш. Блэк. Пристли). Химическая революция. Открытие азота, кислорода. Лавуазье. Дальтон и атомная теория. Химическое сродство. Классификации элементов. Периодический закон и таблица Менделеева. Синтезирование новых элементов. Органическая химия (Вёлер. Бертло. Либих). Структурная химия Кекуле. А.М. Бутлеров.

Теория типов (Жерар. Вант-Гофф. Пастер).

Химические технологии. Физическая химия (Вааге. Гульдберг). Химическая термодинамика (Клаузиус, Горстман. Гиббс). Модели атома. Радиоактивность (Беккерель. Рентген). Биохимия (Фишер, Тизелиус. Сенгер). Промышленная химия. Синтез новых веществ.

Нижегородские научные школы по химии (Г.А. Разуваев. Г.Г. Девярых). Актуальные задачи химии. Концепции современной биологии

Биологическое движение. Биология как совокупность наук о живой природе. Жизнь. Разум. Человек разумный. Гипотезы происхождения жизни (Креационизм. Панспермия. Абиогенез). В.И. Вернадский и его «тезисы» о происхождении жизни.

Телеономия. Эволюция. Ч. Дарвин и учение об эволюции. Синтетическая теория эволюции. А.В. Марков об эволюции.

У. Гарвей и теория кровообращения. К. Линней. Ж.Б. Ламарк и теория эволюции. Эпидемиология и микробиология (Л. Пастер). Клетка и её строение. Клетки HeLa.

Двойная спираль ДНК. Хромосомы. Гены. Аллели. Генетика (Гр. Мендель). Геном человека. Репликация ДНК.

Вирусы как неклеточные организмы. Д.И. Ивановский – основоположник вирусологии. Вирусы и геном человека. Вирусы Эбола, Зика и др.

Биотехнологии. Генная инженерия. Техническая биохимия (Бах). Микробиологический синтез. Естественный и искусственный отбор. Клонирование. Ян Уилмут и овечка Долли. Трансгенные растения и животные. Биогидрометаллургия. Космическая биотехнология. Биомедицина. Наномедицина. Биоинформатика. Бионика. Биоремедиация. Биотехнологии как оружие нового поколения. Н. Бердяев об индустриально-капиталистической системе. Современные проблемы биологии. Современные концепции экологии. Экология как естественнонаучная дисциплина. Структура экологии. Биоэкология. Популяционная экология. Аутоэкология. Синэкология. Экология человека. Социальная экология. Э. Геккель и «социальный дарвинизм». Экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Атмосфера. Гидросфера. Охрана озера Байкал. Литосфера. Педосфера. Экологическое равновесие. Последствия его нарушения. Ноосфера. Сохранение и охрана природы. Человечество и биосфера (загрязнение, запыление, уровень шума, радиационное загрязнение и др.). Экологические и техногенные катастрофы (Бхопал, Чернобыль, Фукусима и др.). Проблема мусора. Большое тихоокеанское мусорное пятно. Поворот рек и др. Современные задачи экологии. Энергосбережение. Рациональное природопользование. Ресурсосбережение. Предвидение. Естествознание – основа научного миропонимания и мировоззрения. Единство естественнонаучных дисциплин. Тематика практических (семинарских) занятий по курсу «Концепции современного естествознания»

#### Введение. Основы теории познания (1)

- 1) Естествознание. Его составные части и их взаимосвязь. Материя, движение, время, пространство. Естествознание как комплекс взаимосвязанных наук о движении.
- 2) Диалектический метод познания.
- 3) Принципы естественнонаучного познания.

#### История естествознания (3)

- 1) Донаучный период развития естествознания.
- 2) Естествознание Античности.
- 3) Развитие естественнонаучных знаний в Исламском Средневековье.
- 4) Натуральная философия Европейского Средневековья.
- 5) Система образования в средневековой Европе. Фома Аквинский.
- 6) Естественнонаучные дисциплины Эпохи Возрождения.

#### Концепции классической механики (6)

- 1) Механическое движение. Динамика Галилея. Р. Декарт и его теории. Х. Гюйгенс. Центробежная сила инерции. Механические часы.
- 2) Английская школа механики. Р. Гук и его «Микрография». Закон Гука упругого деформирования твёрдых тел.
- 3) Жизнь и деятельность И. Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Законы механики.
- 4) Механика Лейбница: закон сохранения энергии; кинетическая энергия; принцип виртуальных перемещений.
- 5) Русская механика. Реформы Пётра I. Создание системы образования. Петербургская академия наук. А.К. Нартов. И.И. Ползунов. И.П. Кулибин.
- 6) Классическая механика в трудах Эйлера. Аналитическая механика. Д. Бернулли. Закон Бернулли.
- 7) Французская школа механиков 18 века. Ж.Л. Даламбер. Ж.Л. Лагранж.
- 8) Русская школа 19 века.
- 9) Нижегородские научные школы А.А. Андропова по нелинейным колебаниям и А.Г. Угодчикова по



механике деформируемого твёрдого тела.

10) Современные проблемы классической механики.

Концепция специальной теории относительности (2)

- 1) А. Эйнштейн и специальная теория относительности (СТО).
- 2) Постулаты СТО. Принцип относительности Эйнштейна.
- 3) Преобразования Лоренца. Теория сокращения. Лоренц-инвариантность.
- 4) Пространство-время Минковского. Замедление времени. Сокращение размеров. Утяжеление движущегося тела.
- 5) Принцип эквивалентности массы и энергии. Уравнение Эйнштейна.

Концепции астрономии и физика Вселенной (6)

- 1) Астрономия – древнейшая естественнонаучная дисциплина. Геоцентрическая система Клавдия Птолемея.
- 2) Гелиоцентрическая теория Н. Коперника.
- 3) Законы И. Кеплера.
- 4) Закон Всемирного тяготения И. Ньютона.
- 5) Теория нестационарной Вселенной. Теория Большого взрыва. Конформная циклическая космология.
- 6) Тёмная материя. Тёмная энергия. Признаки их существования.
- 7) Модель Вселенной без Большого взрыва. Теория Большого разрыва.
- 8) Солнце и Солнечная Система. Гипотезы образования. Облако Оорта. Пояс Койпера.
- 9) Исследования космического пространства. Жизнь и деятельность К.Э. Циолковского. Теория космонавтики. Советская космическая программа.
- 10) Российская лунная программа.
- 11) Современные проблемы астрономии и физики Вселенной.

Физические концепции. Термодинамика. Электромагнетизм. Оптика (4)

- 1) Физическое движение. Физика – основа естественнонаучного знания. Материя. Движение. Пространство. Время.
- 2) Термодинамика. Начала термодинамики. Энтропия.
- 3) Неравновесная термодинамика. Синергетика.
- 4) Магнетизм. Электромагнетизм. Закон Кулона. Электромагнитная теория.
- 5) Открытия М. Фарадея.
- 6) Электромагнитное поле и электромагнитная индукция. Д. Максвелл. Уравнения Максвелла – основа теории электромагнитного поля.
- 7) Оптика. Волновая и корпускулярная теории света.

Физические концепции. Элементарные частицы. Квантовая физика. Общая теории относительности (2)

- 1) Физика атома и элементарных частиц. Модели атома.
- 2) А. Эйнштейн. Общая теория относительности.
- 3) Квантовая теория.
- 4) Фундаментальные физические взаимодействия.
- 5) Ядерные процессы. Цепная ядерная реакция. Термоядерный синтез
- 6) Современные проблемы физики.

Химические концепции (4)

- 1) Химическое движение. Химия как естественнонаучная дисциплина. Зарождение химических знаний и технологий. Алхимия. Ятрохимия. Техническая химия. Теория флогистона. Алхимия Ньютона. Химия М.В. Ломоносова.
- 2) Пневматическая химия.

- 3) Химическая революция. Открытие азота, кислорода. Лавуазье.
- 4) Дальтон и атомная теория. Химическое сродство. Классификации элементов.
- 5) Периодический закон и таблица Менделеева. Синтезирование новых элементов.
- 6) Химические технологии.
- 7) Нижегородские научные школы по химии (Г.А. Разуваев. Г.Г. Девярых).
- 8) Актуальные задачи химии.

#### Концепции современной биологии (4)

- 1) Биологическое движение. Биология как совокупность наук о живой природе. Жизнь. Ра-  
жизни.
  - 2) Гипотезы происхождения жизни. В.И. Вернадский и его «тезисы» о происхождении  
жизни.
  - 3) Телеономия. Эволюция. Ч. Дарвин и учение об эволюции. Синтетическая теория эволюции.
  - 4) У. Гарвей и теория кровообращения. К. Линней. Ж.Б. Ламарк и теория эволюции. Эпидемиология и  
микробиология (Л. Пастер).
  - 5) Клетка и её строение.
  - 6) Двойная спираль ДНК. Хромосомы. Генетика и геном человека.
  - 7) Биотехнологии.
  - 8) Биотехнологии – оружие нового поколения.
  - 9) Современные проблемы биологии.
- #### Современные концепции экологии (2)
- 1) Экология как естественнонаучная дисциплина.
  - 2) Экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
  - 3) Экологическое равновесие.
  - 4) Современные задачи экологии.

Естествознание – основа научного миропонимания и мировоззрения

- 1) Единство естественнонаучных дисциплин.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

- Понятие силы в механике Ньютона.
- Ускорение и инерция.
- Закон Гука и механика деформируемого твёрдого тела.

- Реактивное движение и реактивная сила.
- Бессиловая механика Г. Герца.
- Вечный двигатель и начала термодинамики.
- Сила трения и её значение в природе и технике.
- Колебания в природе и технике. Биения. Резонанс.
- Радиоактивность.
- Эволюция звезд.
- Рождение звезд. Нейтронные звезды. Чёрные дыры.
- Теория Большого взрыва.
- Границы бесконечной Вселенной.
- Хроматическая aberrация.
- Свет. Дисперсия. Дифракция. Интерференция. Поляризация.
- Термоядерные реакции.
- Нанотехнологии.
- Происхождение жизни. Формы жизни.
- Биополимеры.
- Строение клетки. Дифференциация и пролиферация клеток.
- Организмы, популяции, сообщества, экосистемы. Биосфера.
- Бионика.
- Гены. Генная инженерия.
- Гидросфера и её роль в жизни человека.
- Получение трансгенных растений и животных.
- Клонирование животных.
- Экологическое состояние Вашего города.
- Математическое моделирование.
- Нижегородская научная школа по механике деформируемого твёрдого тела.
- Нижегородская научная школа по химии металлов органических соединений.
- Нижегородская научная школа по нелинейным колебаниям.
- Нижегородская научная школа по химии высокочистых веществ и материалов.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

Оценка	Критерии оценивания
плохо	-

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Автор труда «Происхождение видов путем естественного отбора» (подчеркните)  
Дарвин Менделеев Ампер Карно

Лаплас

Ближайшая к Солнцу планета (подчеркните)  
Венера Меркурий Марс Сатурн Уран

Впервые кинематические законы движения планет сформулировал (подчеркните)  
Коперник Браге Кеплер Галилей Декарт

Гелиоцентрическую систему мира разработал (подчеркните)  
Клавдий Птолемей Улугбек Коперник Галилей Ньютон

В эпоху Возрождения идея отсутствия границы центра Вселенной предложил (подчеркните)  
Коперник Кеплер Бруно Бэкон Декарт

Законы классической механики сформулировал (подчеркните)  
Галилей Декарт Ньютон Минковский Максвелл Коперник

Закон свободного падения тел сформулировал (подчеркните)  
Коперник Бруно Кеплер Галилей

Принцип относительности движения носит имя ... (подчеркните)  
Коперник Галилей Эйнштейн Ломоносов Ньютон

Инерциальная система отсчёта – это система, которая движется... (подчеркните)

- равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя
- поступательно равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя
- поступательно равномерно или находится в состоянии покоя
- по инерции

Космология – это наука о (об) ... (подчеркните)

- происхождении жизни и разума во Вселенной
- устройстве Солнечной системы
- происхождении и развитии небесных тел
- Вселенной в целом, ее свойствах, структуре, эволюции

Закон Всемирного тяготения сформулировал (вывел) (подчеркните)  
Н. Коперник Г. Галилей Р. Гук И. Ньютон М. В. Ломоносов

Ученый, разработавший корпускулярную теорию строения материи (подчеркните)  
Ломоносов Ньютон Галилей Коперник

В мегамире доминирует взаимодействие (подчеркните)  
гравитационное сильное (ядерное) слабое электромагнитное

В ходе термоядерных реакций происходит ... (подчеркните)  
горение веществ аннигиляция веществ распад ядер тяжелых элементов синтез ядер легких элементов

Исторически первым фундаментальным взаимодействием, получившим теоретическое описание и объяснение, стало ... (подчеркните)

сильное ядерное слабое ядерное электромагнитное гравитационное

Источник энергии Солнца (подчеркните)

ядерные реакции термоядерные реакции химические реакции аннигиляция

Направление электрического тока (подчеркните) противоположно направлению движения электронов совпадает с направлением движения электронов перпендикулярно направлению движения электронов

Открытие Э. Хабблом связи между скоростью разбегания галактик и расстоянием до них является эмпирическим подтверждением модели .... Вселенной (подчеркните)

расширяющейся пульсирующей схлопывающейся стационарного состояния

Переносчиком взаимодействий между материальными объектами служит (подчеркните) физический вакуум эфир физическое поле фотоны

Положение об инвариантности скорости света в любых системах отсчёта относится к ... (подчеркните)

квантовой теории специальной теории относительности классической физике общей теории относительности

Предположительно процесс расширения Вселенной («Большой взрыв») начался ... лет назад.

54 млрд. 1 млрд. 400 млн. 1,5 млн. 14 млрд. 40 млн.

Самые распространенные химические элементы во Вселенной

Водород и гелий, водород и кислород, гелий и железо, литий, углерод и водород

Сила трения является проявлением ... взаимодействия (подчеркните)

сильного ядерного слабого ядерного электромагнитного гравитационного

Автор учения о биосфере и ноосфере (подчеркните)

Менделеев Вернадский Циолковский Эйнштейн

Уравнения электромагнитного поля сформулировал (подчеркните)

А. Эйнштейн Н. Бор Дж. Максвелл Н. Тесла

Утверждение «Никакими физическими экспериментами внутри системы нельзя определить, находится она в состоянии покоя при отсутствии силы тяготения или движется с ускорением свободного падения в поле тяготения» относится к ... (подчеркните)

- общей теории относительности
- специальной теории относительности
- классической физике
- термодинамике

Автор специальной теории относительности (подчеркните)

Фридман Кюри Эйнштейн Бор Ньютон Планк

Нулевое начало термодинамики (подчеркните)

- количество теплоты, сообщённое телу, идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение телом работы
- равенство температур во всех точках есть условие равновесия двух систем или двух частей одной системы
- энтропия равновесной системы стремится к нулю с приближением температуры к абсолютному нулю
- действию всегда есть равное противодействие

*Первое начало термодинамики (подчеркните)*

- количество теплоты, сообщённое телу, идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение телом работы
- равенство температур во всех точках есть условие равновесия двух систем или двух частей одной системы
- энтропия равновесной системы стремится к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю
- действие всегда есть равнопротиводействие

*Второе начало термодинамики (подчеркните)*

- количество теплоты, сообщённое телу, идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение телом работы
- принцип необращения энтропии: при всех происходящих в замкнутой системе тепловых процессах энтропия возрастает (не убывает)
- энтропия равновесной системы стремится к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю
- действие всегда есть равнопротиводействие

*Третье начало термодинамики (подчеркните)*

- количество теплоты, сообщённое телу, идёт на увеличение его внутренней энергии и на совершение телом работы
- равенство температур во всех точках есть условие равновесия двух систем или двух частей одной системы
- энтропия равновесной системы стремится к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю
- действие всегда есть равнопротиводействие

*В основе современной химии лежат (лежат) (подчеркните)*

законы Кеплера законы Ньютона Первое начало термодинамики  
закон Гука Периодический закон Менделеева постулаты Бора  
теория Бутлерова

*Периодический закон Д.И. Менделеева постулирует (подчеркните)*

- периодически колебания климата на Земле
- всякая предоставленная самой себе система стремится перейти в состояние термодинамического равновесия
- свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядра атомов элементов

*Экология – это наука, изучающая (подчеркните)*

- строение веществ и их превращения, сопровождающиеся изменением состава и (или) строения
- жизнь различных организмов в их естественной среде обитания, или окружающей среде
- все проявления жизни: строение и функции живых существ и их природных сообществ, их распространение, происхождение и развитие, связи друг с другом и с неживой природой

*Целостное учение о биосфере разработал (подчеркните)*

Ньютон Циолковский Менделеев Эйнштейн Вернадский Бор Фридман

*Экологическое равновесие – это (подчеркните)*

- равновесие сил в природе
- относительная устойчивость биологических процессов, климата, сообщества живых организмов, свойственных определённой территории
- периодически колебания климата на Земле
- все проявления жизни: строение и функции живых существ и их природных сообществ, их распространение, происхождение и развитие, связи друг с другом и с неживой природой

*Гипотезы происхождения жизни на Земле (подчеркните)*

Абиогенез гипотеза Большого взрыва креационизм панспермия гипотезы Вернадского телеономия

*Телеономия – это ... (подчеркните)*

- периодически колебания климата на Земле
- равновесие сил в природе

- относительная устойчивость биологических процессов, климата, сообщества живых организмов, свойственных определённой территории
- биологическая целенаправленность, целесообразное поведение

*Биологическая эволюция – это ... (подчеркните)*

- периодически колебания климата на Земле
- относительная устойчивость биологических процессов, климата, сообщества живых организмов, свойственных определённой территории
- биологическая целенаправленность, целесообразное поведение
- естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием, вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом

*Геном – это ... (подчеркните)*

- совокупность наследственного материала в клетке
- структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов, обладающая собственным обменом веществ
- дезоксирибонуклеиновая кислота
- высшая ступень познавательной деятельности человека

*Биотехнологии (подчеркните)*

клонирование биогидрометаллургия адсорбция биомедицина биоремедиация

*Ноосфера – это (подчеркните)*

- наружная твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии
- самый верхний слой литосферы, включая почву
- сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой человеческая деятельность становится определяющим фактором развития
- водная оболочка Земли

*Педосфера – это (подчеркните)*

- сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой человеческая деятельность становится определяющим фактором развития
- наружная твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии
- водная оболочка Земли
- самый верхний слой литосферы, включая почву

*Литосфера – это (подчеркните)*

- водная оболочка Земли
- наружная твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии
- самый верхний слой литосферы, включая почву

сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой человеческая

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы

Оценка	Критерии оценивания
	одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов



						задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

- 1.Методы научного познания
- 2.Диалектические принципы естественнонаучного познания
- 3.Начала естественнонаучных знаний в Античности
- 4.Естествознание и техника Средневековья и эпохи Возрождения
- 5.Естествознание 17-18 веков
- 6.Геоцентрическая система мира
- 7.Материя, движение, пространство, время
- 8.Гелиоцентрическая система мира

9. Законы Иоганна Кеплера
10. Закон Всемирного тяготения
11. Концепция механики И. Ньютона. Законы Ньютона
12. Понятие силы в механике
13. Опыты Э. Торричелли, Б. Паскаля по изучению веса и давления атмосферы. Закон Паскаля
14. Принцип относительности Г. Галилея. Принцип относительности А. Эйнштейна
15. Постулаты специальной теории относительности. Концепция СТО
16. Концепция упругого деформируемого твёрдого тела. Закон Гука
17. Гипотезы Большого взрыва. Расширяющаяся Вселенная
18. Тёмная материя и тёмная энергия. Признаки их существования
19. Гипотеза Большого разрыва
20. Гипотезы образования планет и Солнечной системы
21. Солнечная система. Состав. Размеры. Пояс Койпера. Облако Оорта
22. Теории природы света. Законы оптики
23. Электромагнетизм. Уравнения Максвелла
24. Понятие силового поля
25. Планетарная модель атома. Строение атома
26. Типы фундаментальных взаимодействий в физике
27. Цепная ядерная реакция
28. Термоядерная реакция
29. Нерешённые проблемы физики
30. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева
31. Основные проблемы современной химии
32. Биотехнологии (3-4 примера)
33. Гены и генная инженерия
34. Гипотезы происхождения жизни
35. Эволюционная теория Ч. Дарвина
36. Нерешённые проблемы биологии
37. Концепция устойчивого экологического развития
38. Энергия, природные ресурсы и охрана окружающей среды
39. Экологические катастрофы. Как их избежать. Что делать в случае катастрофы
40. Техногенные катастрофы. Как их избежать. Что делать в случае катастрофы
41. Проблемы современной экологии
42. Концепции термодинамики. Начала термодинамики
43. Концепции термодинамики. Понятие энтропии
44. Концепции квантовой механики

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы
не зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, не сформированы

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Горелов А. А. Концепции современного естествознания / Горелов А. А. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 355 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488564> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-09275-2 : 879.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт".

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787291&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Бабаева М. А. Концепции современного естествознания. Практикум : учебное пособие / Бабаева М. А. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 296 с. - Рекомендовано ФУМО в системе высшего образования по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки «Управление в технических системах» в качестве учебного пособия для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования направлений подготовки бакалавриата «Инноватика». - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-2458-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799475&idb=0>.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Операционная система Microsoft Windows

Пакет прикладных программ Microsoft Office

Правовая система «Консультант плюс»

Браузер Google Chrome

Научная электронная библиотека: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)

Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/>

Архив ведущих западных научных журналов на российской платформе НЭИКОН:

<http://archive.neicon.ru/xmlui/>

Сетевые ресурсы по КСЕ: <http://lib.usue.ru/polnotekstovye-resursy/elektronnye-resursy-v-svobodnom-dostupe/tematicheskie-portaly-i-sajty/50-kse-kontseptsii-sovremennogo-estestvoznaniya>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Znaniium.com». Режим доступа: [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com)

База данных рецензируемой литературы Scopus: <https://www.scopus.com> [26.10.19]

База данных Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com> [26.10.19]

База книг и публикаций Электронной библиотеки «Наука и Техника»: <http://www.n-t.ru> [Дата обращения 08.11.2019]

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru/>

Правовая система «Консультант плюс»

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Богатырева Анна Валерьевна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Беянин Игорь Владимирович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.01.24, протокол № 5.