

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кожедеров Александр Игоревич
Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"
Дата подписания: 16.07.2026 23:55:14
Уникальный программный ключ: 7f4522f81a862743c2711b37d9dd0f6adf40c4c8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки (специальности): 21.03.01 *Нефтегазовое дело*

Профиль: *Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти (ИнДИ)*

Форма обучения
Очно-заочная

Квалификация выпускника
Бакалавр

2026 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Самостоятельная работа			86	66							152
Контроль				18							18
Дистанционные лекции			10	10							20
Дистанционные практические занятия			12	14							26
Форма контроля			Зачёты	Экзамены							-
Итого:			108	108							216
з.е.			3	3							6

Ханты-Мансийск, 2026 год
(город)

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *21.03.01 Нефтегазовое дело* утвержденного № 96 от 09.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

Кандидат наук

ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

3. Согласовано:

Руководитель
образовательной
программы по
направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое
дело

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Руководитель
структурного
подразделения
Индустриальный институт
(г. Нефтеюганск)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в
электронной информационно образовательной среде
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 95286



Подписант



Янукян Арам Погосович

Дата подписания

13.05.2026 15:19:45



Газя Геннадий Владимирович

13.05.2026 15:48:28

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основных физических явлений и идей курса физики и овладение на необходимом для инженера уровне фундаментальными понятиями, законами, теориями физики, правильным пониманием границ применимости физических понятий, законов и теорий; овладение приемами и методами решения задач из различных областей физики и формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах, применения знаний основ фундаментальных теорий к их рациональному решению; обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Инженерный модуль».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 3-1: Физико-химические свойства углеводородного сырья, классификации нефти и газа, химических реагентов; понимать закономерности физико-химических процессов, происходящих при образовании нефти и газа. Методы исследования нефти, основные способы переработки нефти и газа. Базовые представления общей, динамической, структурной и региональной геологии, стратиграфии, геотектоники и литологии, геологии нефти и газа, промышленной геологии; Свойства горных пород. Законы гидравлики, гидромеханики, способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания, современные проблемы подземной флюидодинамики; параметры коллекторов, законы фильтрации флюидов в пористых и трещиноватых горных породах,

	методы решения задач подземной гидромеханики на основе математического, физического и аналогового моделирования. Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные теоремы равновесия для плоских и пространственных систем сил, основные теоремы кинематики точки и системы, плоскопараллельное движение твердого тела, основные теоремы динамики точки и системы, основные положения аналитической механики. ОПК-1.2 З-1: Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов; принципы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования ОПК-1.1 У-1: Определять комплекс аналитических методов для получения информации о составе нефти и газа при решении производственных задач добычи, транспортировки, хранения углеводородного сырья. Проводить сопоставление физических свойств нефти, нефтепродуктов и газа с их составом. Использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении профессиональных задач. Выбирать методы измерений количества нефти, нефтепродуктов и газа, вычислять погрешности измерений. Объяснять, анализировать и характеризовать геологические процессы и явления. Выполнять гидродинамические расчеты,
--	--

	применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических, и технологических процессов. Объяснить основные наблюдаемые природные и технологические явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий и механических процессов; истолковывать смысл физических величин и понятий; составлять расчетные схемы для элементов конструкций; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования и анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем ОПК-1.2 У-1: Систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию для математического анализа; выбирать и применять соответствующие математические методы моделирования физических, химических и технологических процессов в нефтегазовой отрасли ОПК-1.1 В-1: Навыками разработки схемы лабораторных исследований; практическими приемами отбора образцов для лабораторного исследования; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента. Навыками чтения и построения геологической графики,
--	---

		определения основных горных пород, интерпретации геолого-промысловой информации. Навыками решения прикладных задач гидравлики и гидромеханики, встречающихся в нефтегазовом деле; методами подземной гидромеханики для обеспечения рационального использования эксплуатируемых месторождений нефти и газа. Навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками применения классических методов механики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов. ОПК-1.2 В-1: Опытном анализе геолого-промысловой информации на непротиворечивость и достоверность; математического описания и анализа геологических процессов и явлений; навыками моделирования нефтегазовых залежей по геолого-геофизическим материалам
--	--	--

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
3 семестр								
1	Механика	2	2			16	ОПК-1.	Тест.

2	Молекулярная физика и термодинамика	2	4			20	ОПК-1.	Тест.
3	Электричество и магнетизм	4	2			24	ОПК-1.	Тест.
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	2	4			26	ОПК-1.	Тест.
Итого 3 семестр.		10	12			86	–	–
4 семестр								
5	Волновая и квантовая оптика	2	4			20	ОПК-1.	Тест.
6	Квантовая физика и физика атома	4	4			20	ОПК-1.	Тест.
7	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	4	6			26	ОПК-1.	Тест.
Итого 4 семестр.		10	14			66	–	–
Итого		20	26			152	–	

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-7	Дистанционные технологии
1-7	Технология традиционного обучения

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся

разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачёты, экзамены.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

7.1 Технологическая карта дисциплины 3-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		

1	Механика	15
2	Молекулярная физика и термодинамика	20
3	Электричество и магнетизм	20
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	15
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
5	Зачёты	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
6	Решение кейс-задач задач	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):

Зачтено с 50 по 100 баллов;

Не зачтено с 0 по 49 баллов.

7.2 Технологическая карта дисциплины 4-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Волновая и квантовая оптика	25
2	Квантовая физика и физика атома	20
3	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	25
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
4	Экзамены	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
5	Решение кейс-задач	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;

Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

7.3 Примерные тестовые задания

Пример заданий теста №1 «Кинематика и динамика материальной точки»

1. Установите соответствие.

ПОНЯТИЕ	ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ
1 Радиус-вектор	А Характеризует быстроту изменения скорости по модулю
2 Путь	Б Определяет быстроту изменения скорости по направлению
3 Скорость	В Характеризует быстроту изменения ускорения
4 Ускорение	Г Задает положение тела в пространстве
5 Тангенциальное ускорение	Д Кратчайшее расстояние (перпендикуляр) от данной точки до линии действия силы
6 Нормальное ускорение	Е Характеризует быстроту изменения скорости по модулю и направлению
	Ж Количество независимых переменных, однозначно задающих положение объекта в пространстве
	З Задает направление перемещения
	И Определяет направление и быстроту движения
	К Длина траектории

2. Установите соответствие.

ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ (ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ)
1 Сила	А Масса тела в единице объема
2 Масса	Б Характеристика быстроты движения тела
3 Плотность	В Количественная характеристика пространства, занимаемого телом или веществом
4 Объем	Г Мера инерционных и гравитационных свойств тела
	Д Мера механического действия на тело других тел или полей
	Е Характеристика вращательного действия силы на твёрдое тело относительно оси или точки
	Ж Кратчайшее расстояние (перпендикуляр) от данной точки до линии действия силы

3. Установите соответствие.

ПОНЯТИЕ	ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ
1 Сила тяжести	А Сила, возникающая между соприкасающимися поверхностями тел и препятствующая движению тела
2 Сила трения	Б Сила воздействия на подвес или опору
3 Сила упругости	В Сила притяжения тела планетой
4 Сила реакции опоры	Г Сила, сообщающая телу ускорение
5 Вес тела	Д Сила, действия на тело газа или жидкости
	Е Сила, возникающая в деформированном теле
	Ж Сила взаимодействия между телами обладающими массой
	З Сила упругости, действующая на тело со стороны подвеса или опоры

4. Установите соответствие.

ЗАКОН	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1 Третий закон Ньютона	А Механическая энергия замкнутой консервативной системы не изменяется в процессе ее движения
2 Закон сохранения	Б Угловое ускорение точки при ее вращении вокруг неподвижной оси пропорционально вращающему моменту и

- | | | | |
|---|--|---|--|
| | импульса | | обратно пропорционально моменту инерции |
| 3 | Основное уравнение динамики вращательного движения | В | Момент инерции тела относительно любой оси вращения равен сумме момента его инерции относительно параллельной оси, проходящей через центр масс тела, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями |
| 4 | Закон сохранения механической энергии | Г | Всякое тело (материальная точка) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние |
| | | Д | Ускорение, приобретаемое телом (материальной точкой), пропорционально равнодействующей приложенных сил, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе тела |
| | | Е | Силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль соединяющей точки прямой |
| | | Ж | Если результирующий момент внешних сил относительно неподвижной точки (оси) равен нулю, то момент импульса тела относительно этой точки (оси) с течением времени не изменяется |
| | | З | Импульс замкнутой системы материальных точек (тел) с течением времени не изменяется |

5. Выберите один или несколько правильных ответов.

- | | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Кинематическим уравнением движения являются ... | 1 | $\vec{r} = -2t\vec{k}$ | 5 | $\vec{r} = -4\vec{i} + 8\vec{j} - \vec{k}$ |
| | 2 | $\vec{v} = 2t^2\vec{i} - 5\vec{j} + 3t\vec{k}$ | 6 | $x = 3t^2 + 2$ |
| | 3 | $\vec{r} = 2t^2\vec{i} - 5\vec{j} + 3t\vec{k}$ | 7 | $\vec{r} = 5\vec{i} + (1-t^2)\vec{j}$ |
| | 4 | $z = 4\ln(2t)$ | 8 | $y = 5$ |

6. Установите соответствие.

- | ЗАКОН | | ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ | |
|-------|-----------------------------------|------------------|---|
| 1 | Первый закон Ньютона | А | Определяет поведение тела под действием нескомпенсированных сил |
| 2 | Второй закон Ньютона | Б | Определяет изменение движения тел при их взаимодействии друг с другом |
| 3 | Третий закон Ньютона | В | Определяет поведение тела под действием скомпенсированных сил |
| 4 | Кинематическое уравнение движения | Г | Определяет поведение тела под действием результирующего момента приложенных сил |
| | | Д | Определяет момент инерции тела относительно произвольной оси |
| | | Е | Определяет взаимодействие между телами |
| | | Ж | Задаёт полную информацию о движении тела |

7. Установите соответствие.

ЗАКОН		ФОРМУЛИРОВКА	
1	Первый закон Ньютона	А	Механическая энергия замкнутой консервативной системы не изменяется в процессе ее движения
2	Второй закон Ньютона	Б	Угловое ускорение точки при ее вращении вокруг неподвижной оси пропорционально вращающему моменту и обратно пропорционально моменту инерции
3	Теорема Штейнера	В	Момент инерции тела относительно любой оси вращения равен сумме момента его инерции относительно параллельной оси, проходящей через центр масс тела, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями
4	Закон сохранения момента импульса	Г	Всякое тело (материальная точка) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние
		Д	Ускорение, приобретаемое телом (материальной точкой), пропорционально равнодействующей приложенных сил, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе тела
		Е	Силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль соединяющей точки прямой
		Ж	Если результирующий момент внешних сил относительно неподвижной точки (оси) равен нулю, то момент импульса тела относительно этой точки (оси) с течением времени не изменяется
		З	Импульс замкнутой системы материальных точек (тел) с течением времени не изменяется

8. Установите соответствие.

ПОНЯТИЕ		ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ (ОПРЕДЕЛЕНИЕ)	
1	Момент инерции	А	Энергия механического движения
2	Момент силы	Б	Мера инерции при вращательном движении тела
3	Плечо силы	В	Энергия взаимодействия тел
4	Кинетическая энергия	Г	Мера механического действия на тело других тел или полей
5	Потенциальная энергия	Д	Характеристика вращательного действия силы на твёрдое тело относительно оси или точки
		Е	Кратчайшее расстояние (перпендикуляр) от данной точки до линии действия силы
		Ж	Сила, сообщающая телу ускорение
		З	Характеристика быстроты и направления вращения

9. Выберите один или несколько правильных ответов.

Автомобиль движется равноускоренно по прямолинейной дороге. Этому движению соответствуют условия...
Здесь $\overset{1}{a}_\tau$ - тангенциальное ускорение, $\overset{1}{a}_n$ - нормальное ускорения.

- 1 $\overset{1}{a}_\tau = 0$
- 2 $\overset{1}{a}_\tau = \text{const}$
- 3 $\overset{1}{a}_n = 0$
- 4 $\overset{1}{a}_n = \text{const}$

10. Выберите один или несколько правильных ответов.

Уравнение движения материальной точки задано в виде $\vec{r}(t) = -3t^2\vec{i} + 2t\vec{j} - \vec{k}$. Координаты материальной точки в момент времени $t = 2$ с равны...

- 1 $x = -3$
- 2 $x = 6$
- 3 $x = -12$
- 4 $y = 2$
- 5 $y = 4$
- 6 $y = 8$
- 7 $z = 0$
- 8 $z = -1$
- 9 $z = -2$

11. Выберите один или несколько правильных ответов.

Уравнение движения материальной точки задано в виде $\vec{r}(t) = 2t^2\vec{i} + 6t\vec{j}$. Вектор скорости в момент времени $t = 2$ с равен...

- 1 $\vec{v} = 2\vec{i} + 6\vec{j}$
- 2 $\vec{v} = 4\vec{i} + 6\vec{j}$
- 3 $\vec{v} = 8\vec{i} + 6\vec{j}$
- 4 $\vec{v} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$
- 5 $\vec{v} = 4\vec{i} + 12\vec{j}$
- 6 $\vec{v} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$

12. Выберите один или несколько правильных ответов.

Уравнение движения материальной точки задано в виде $\vec{r}(t) = 2t^2\vec{i} + 6t\vec{j}$. Вектор ускорения в момент времени $t = 2$ с равен...

- 1 $\vec{a} = 4\vec{i}$
- 2 $\vec{a} = 6\vec{j}$
- 3 $\vec{a} = 8\vec{i}$
- 4 $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$
- 5 $\vec{a} = 4\vec{i} + 6\vec{j}$
- 6 $\vec{a} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$

13. Установить соответствие.

Уравнение движения материальной точки задано в виде $\vec{r}(t) = 2t^2\vec{i} + 6t\vec{j}$. В момент времени $t = 2$ с характеристики движения равны...

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА		ЗНАЧЕНИЕ	
1	Скорость	А	1,6
2	Ускорение	Б	2,4
3	Тангенциальное ускорение	В	3,2
4	Нормальное ускорение	Г	4,0
		Д	5,8
		Е	8,0
		Ж	10,0
		З	12,5

14. Установите соответствие.

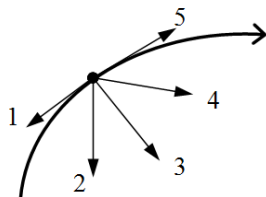
Материальная точка движется **равнозамедленно** по указанной на рисунке траектории.

ВЕКТОР

ЕГО НАПРАВЛЕНИЕ

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Скорость |
| 2 | Ускорение |
| 3 | Тангенциальное ускорение |
| 4 | Нормальное ускорение |

- | | |
|---|---|
| А | 1 |
| Б | 2 |
| В | 3 |
| Г | 4 |
| Д | 5 |



7.4 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете

1. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Путь и перемещение. Траектория движения.
2. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны. Поступательное движение твердого тела.
3. Сила. Инерция. Масса как мера инерции. Законы Ньютона.
4. Упругие силы, силы тяготения, силы трения. Внешние и внутренние силы.
5. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
6. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон ее движения.
7. Работа постоянной и переменной силы.
8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая и потенциальная энергия.
9. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Общефизический закон сохранения и превращения энергии.
10. Элементы кинематики вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося твердого тела.
11. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
12. Момент инерции тела относительно оси вращения. Формула Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного твердого тела относительно неподвижной оси вращения.
14. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела, движущегося поступательно.
15. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
16. Статистический и термодинамический методы исследования систем многих частиц (макросистем).
17. Термодинамические параметры состояния системы (объем, давление, концентрация, температура). Равновесные состояния системы и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах.
18. Идеальный газ. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления и его сравнение с уравнением Менделеева - Клайперона.
19. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
20. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

21. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость.
22. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.
23. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность.
24. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
25. Принцип детального равновесия. Барометрическая формула (вывод).
26. Явление переноса в термодинамически неравновесных системах. Основные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.
27. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).
28. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
29. Энтропия. Второе начало термодинамики.
30. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
31. Электризация тел. Элементарный заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность и делимость электрического заряда.
32. Взаимодействие электрически заряженных тел. Закон Кулона, границы его применимости.
33. Электростатическое поле, его характеристики. Напряженность электростатического поля, направление вектора напряженности, принцип суперпозиции полей, напряженность поля точечного заряда.
34. Поток вектора электростатической напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
35. Диэлектрики в электростатическом поле. Явление поляризации диэлектриков.
36. Проводники в электростатическом поле. Явления электростатической индукции.
37. Потенциал электростатического поля. Работа электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженности электростатического поля.
38. Емкость как свойство проводников. Емкость уединенного проводника и плоского конденсатора. Связь между напряжением и напряженностью поля плоского конденсатора. Емкость батареи конденсаторов. Энергия электрического поля конденсатора.
39. Электрический ток и его виды. Ток проводимости. Сила тока, плотность тока. Напряжение. Электродвижущая сила.
40. Сопротивление проводников, его зависимость от геометрических размеров и формы проводника, от температуры. Удельное сопротивление проводника его физический смысл. Явление сверхпроводимости проводников.
41. Закон Ома для участка цепи (в интегральной и дифференциальной форме).
42. Закон Ома для замкнутой цепи и цепи, содержащей источник питания (в интегральной и дифференциальной форме).
43. Правила Кирхгофа и их применения для расчета цепей.
44. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.
45. Полупроводники и их свойства. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
46. Электропроводность газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряды в газе, условия их протекания.

47. Магнитное поле в вакууме и его свойства. Вектор индукции магнитного поля. Физический смысл величины магнитной индукции. Направление вектора индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
48. Закон Био-Савара-Лапласа.
49. Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Модуль и направление силы Лоренца.
50. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
51. Магнитное поле в веществе: диа-, пара- и ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса.
52. Явление электромагнитной индукции: условия протекания, сущность явления.
53. Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток как физическая величина. Физический смысл магнитного потока.
54. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца и его применение для определения индукционного тока.
55. Явление самоиндукции: условия протекания, сущность явления. Закон самоиндукции.

7.5 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

1. Электромагнитная природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способность получения когерентных источников.
2. Оптическая разность хода лучей и интерференция цветowych волн.
3. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
4. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция световых волн. Дифракция Френеля.
5. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света.
6. Нормальная и аномальная дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
7. Рассеяние и поглощение света веществом. Спектры поглощения и цвета тел.
8. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.
9. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Формула Планка.
10. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона. Корпускулярные световые излучения.
11. Фотоэффект. Основные законы.
12. Давление света.
13. Эффект Комптона.
14. Модель атома по Резерфорду. Спектры излучения атомов и их количественное описание.
15. Постулаты Бора.
16. Дуализм материи. Гипотеза Д'Бройля для свободной частицы.
17. Границы применимости классической механики. Соотношение неопределенности.
18. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
19. Волновая функция. Решение уравнение Шредингера для частиц в бесконечно глубокой яме
20. Состав ядра. Модели атомного ядра.
21. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы.
22. Радиоактивность. Активность. Закон радиоактивного распада. α -, β -, γ - распад.
23. Ядерные реакции. Реакция деления ядер.
24. Проблемы управляемой термоядерной реакции.
25. Типы элементарных частиц (ЭЧ). Законы сохранения при взаимодействиях ЭЧ.
26. Кварки. Типы и свойства кварков. Глюоны.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Кудреватых, Николай Владимирович. Физика металлов. Редкоземельные металлы и их соединения : учебник для вузов / Н. В. Кудреватых, А. С. Волегов. - Москва : Юрайт, 2025. - 197 с.	1	1
	Старосельский, Виктор Игоревич. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие для вузов (отсутствует) / В. И. Старосельский. - Москва : Юрайт, 2026. - 463 с.	1	1
	Кравченко, Николай Юрьевич. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. - Москва : Юрайт, 2026. - 322 с.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
3	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
4	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
5	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
6	https://lib.rucont.ru	ЭБС «Рукопт»	Авторизованный доступ
7	https://ldiss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
8	http://garant.ugrasu.ru/	СПС Гарант	Авторизованный доступ
9	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
	https://ugrasu.dc-ipk.ru/docs/	Информационно-	Авторизованный

1 0		справочная система Техэксперт	
1 1	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

MathType;
Антивирус DrWeb;
КОМПАС-3D V18-19;

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий

учебная мебель, учебная доска

8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы

учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде

8.4.4 Компьютерный класс

учебная мебель, учебная доска, компьютеры с доступом в Интернет

