

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

« » 20 г.

2024
(год набора)

Составлена _____ кафедрой _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
к.ф.-м.н. _____, _____
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)
О.Л. Курнявко

_____ О.Л. Курнявко « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественнонаучных и
общепрофессиональных дисциплин

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)
ЕНиИТ О.Л. Курнявко

Согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.И. Клеутин

(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ

(подпись)

И.Д. Скоробогатова

(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является формирование у студентов фундамента естественно-научных знаний, базирующихся на законах природы, правильных представлений о современной картине мира, а также навыков применения физических законов к прикладным задачам современной техники.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК)

Дисциплина не формирует данную группу компетенций.

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	Знать: фундаментальные законы физики: законы сохранения энергии, импульса, массы, электрического заряда, законы термодинамики, уравнения Максвелла для электромагнитного поля, строение атома и атомного ядра Уметь: решать типовые физические задачи теоретического, экспериментального и прикладного характера; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных Владеть: методами проведения физических измерений скорости, ускорения, момента инерции тела, силы электрического тока, разности потенциалов, электрической проводимости, напряженности магнитного поля, коэффициента преломления среды в оптическом диапазоне спектра
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать: физические принципы, лежащие в основе работы датчиков давления, измерения температуры, скорости, ускорения, электрического тока, индукции магнитного поля, измерения амплитуды переменного напряжения. Уметь: делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных, строить калибровочные графики с помощью эталонных образцов и использовать

		полученные зависимости для проведения измерений температуры, концентрации веществ и т.д. Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами расчета погрешности измерений
--	--	---

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-22	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	знать: физические процессы, лежащие в основе записи и считывания цифровой информации, голографии, спектрального анализа состава веществ уметь: расшифровывать оптические спектры веществ, с помощью компьютерных баз данных определять по спектрам состав веществ. владеть: навыками юстировки оптических приборов: монохроматора, рефрактометра, поляриметра.

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС)

Дисциплина не формирует данную группу компетенций.

1.2.5 Компетенции МК ПДНВ (КМК)

Дисциплина не формирует данную группу компетенций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕ		Курс 1							Курс 2																	
						По ЗЕ	По плану	в том числе					Семестр 2 [18 нед]							Семестр 3 [16 нед]							Семестр 4 [16 нед]										
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	ЗЕ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль				
24	3					360	360	124	164	72	10	10	3	12	10	10	6	34	36	3	12	10	10	6	70		4	22	20		6	60	36				
в том числе тренажерная подготовка:																																					

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕ		Курс 1							Курс 2							
						По ЗЕ	По плану	в том числе																			
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	ЗЕ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
2	1					360	360	54	288	18	10	10	4	6	12	6	4	116		6	8	6	8	4	172	18	
в том числе тренажерная подготовка:																											

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1 курс, 1 семестр													
1	Механика												
1.1	Кинематика			2			4			2			7
1.2	Динамика												7
1.3	Основные теоремы механики												7
1.4	Законы сохранения						4						7
1.5	Механика небесных тел												7
1.6	Механика твердого тела												7
1.7	СТО												7
2	Термодинамика и молекулярная физика												
2.1	Постулаты термодинамики			2						2			7
2.2	Первое начало термодинамики			2									7
2.3	Тепловые машины. Второе начало термодинамики												7
2.4	Энтропия												7
2.5	Молекулярно-кинетическая теория												7
2.6	Основные статистические распределения												7
1 курс, 2 семестр													
3	Электростатика												
3.1	Электрическое			2						2			7

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
	взаимодействие в вакууме												
3.2	Консервативность электрического поля												7
3.3	Электрическое взаимодействие в сплошных средах												7
3.4	Конденсаторы			2									7
4	Постоянный ток												
4.1	Электрический ток. Законы постоянного тока			2						2			7
4.2	Электрические цепи. Источники тока.												7
4.3	Правила Кирхгофа. Переходные процессы в RC-цепях												7
5	Магнитостатика												
5.1	Магнитное взаимодействие в вакууме			2									7
5.2	Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции												7
5.3	Энергия магнитного поля												7
6	Электромагнитное поле												
6.1	Электромагнитная индукция												7
6.2	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла												7
6.3	Энергия и импульс электромагнитного поля												7
6.4	СТО												7
2 курс, 3 семестр													
7	Колебания и волны												
7.1	Кинематика гармонических колебаний			2									7
7.2	Динамика гармонических колебаний												7

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
7.3	Механические колебания. Электромагнитные колебания												7
7.4	Волны. Интерференция												7
7.5	Дифракция. Принцип Гюйгенса						2						7
7.6	Стоячие волны. Эффект Доплера												7
7.7	Геометрическая оптика												7
7.8	Волновая оптика. Поляризация						2						5
7.9	Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия												7
7.10	Тепловое излучение												7
8	Атомная и ядерная физика												
8.1	Строение атома						2						7
8.2	Строения ядра атома												5
8.3	Современные концепции элементарных частиц												5
ИТОГО		46		14	40		18	20		14	164		288

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1 семестр (1 курс)

Раздел 1. Механика

Тема 1.1 Кинематика

Система отсчета, скорость, ускорение

Тема 1.2 Динамика

Законы Ньютона.

Тема 1.3 Основные теоремы механики

Теоремы об импульсе, моменте импульса, о центре масс

Тема 1.4 Законы сохранения.

Законы сохранения энергии и импульса

Тема 1.5 Механика небесных тел

Законы Кеплера

Тема 1.6 Механика твердого тела

Классификация движения твердого тела. Уравнения движения.

Тема 1.7 СТО

Постулаты Эйнштейна.

Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика

Тема 2.1 Постулаты термодинамики

Три постулата термодинамики. Температура.

Тема 2.2 Первое начало термодинамики

Теплота, работа, внутренняя энергия.

Тема 2.3 Тепловые машины. Второе начало термодинамики

Тепловая машина, КПД, холодильная машина.

Тема 2.4 Энтропия

Неравенство Клаузиуса. Энтропия.

Тема 2.5 Молекулярно-кинетическая теория

Постулаты МКТ. Основное уравнение МКТ.

Тема 2.6 Основные статистические распределения

Распределение Максвелла, распределение Больцмана.

2 семестр (1 курс)

Раздел 3. Электростатика

Тема 3.1 Электрическое взаимодействие в вакууме. Закон Кулона.

Закон Кулона, напряженность, принцип суперпозиции.

Тема 3.2 Консервативность электрического поля. Теорема Гаусса

Потенциал, принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.

Тема 3.3 Электрическое взаимодействие в сплошных средах

Теорема Гаусса в среде. Материальные уравнения.

Тема 3.4 Конденсаторы

Плоский, цилиндрический, сферический конденсатор.

Раздел 4. Постоянный ток

Тема 4.1 Электрический ток. Законы постоянного тока

Сила тока, закон Ома, закон Джоуля-Ленца.

Тема 4.2 Электрические цепи. Источники тока.

Источники тока, ЭДС.

Тема 4.3 Правила Кирхгофа. Переходные процессы в RC-цепях

Правила Кирхгофа. Примеры расчета цепей.

Раздел 5. Магнитостатика

Тема 5.1 Магнитное взаимодействие в вакууме

Магнитное поле. Индукция магнитного поля.

Тема 5.2 Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции

Интегральная и дифференциальная форма теоремы Гаусса.

Тема 5.3 Энергия магнитного поля

Энергия магнитного поля.

Раздел 6. Электромагнитное поле

Тема 6.1 Электромагнитная индукция

Явление ЭМИ. Правило Ленца. Закон ЭМИ.

Тема 6.2 Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла

Вывод уравнений Максвелла.

Тема 6.3 Энергия и импульс электромагнитного поля

Энергия и импульс электромагнитного поля.

Тема 6.4 СТО

Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца.

3 семестр (2 курс)

Раздел 7. Колебания и волны

Тема 7.1 Кинематика гармонических колебаний

Основные понятия. Сложение колебаний.

Тема 7.2 Динамика гармонических колебаний

Уравнение гармонических колебаний. Условия существования гармонических колебаний.

Тема 7.3 Механические колебания. Электромагнитные колебания

Примеры колебательных систем.

Тема 7.4 Волны. Интерференция.

Волны и их характеристики.

Тема 7.5 Дифракция. Принцип Гюйгенса

Явление дифракции.

Тема 7.6 Стоячие волны. Эффект Доплера

Образование стоячих волн. Эффект Доплера.

Тема 7.7 Геометрическая оптика

Постулаты геометрической оптики. Линзы. Построение изображений.

Тема 7.8 Волновая оптика. Поляризация.

Вывод основных законов оптики из уравнений Максвелла.

Тема 7.9 Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия

Условия формирования максимумов и минимумов.

Тема 7.10 Тепловое излучение

Законы теплового излучения. Квантование излучения.

Раздел 8. Атомная и ядерная физика

Тема 8.1 Строение атома.

Модель Резерфорда. Постулаты Бора

Тема 8.2 Строения ядра атома

Основные модели атомного ядра.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
1 семестр (1 курс)	
Раздел 1: Механика	
1.1 Кинематика	Полет снаряда
1.2 Динамика	Определение коэффициента трения
1.3 Законы сохранения	Столкновения
1.4 Механика твердого тела	Маятник Обербека
Раздел 2: Термодинамика и молекулярная физика	
2.1 Постулаты термодинамики	Газовые законы
2.2 Первое начало термодинамики	Определение постоянной адиабаты
2.3 Молекулярно-кинетическая теория	Концентрации газов
2.4 Основные статистические распределения	Распределение Максвелла
2 семестр (1 курс)	
Раздел 3: Электростатика	
3.1 Электрическое взаимодействие в вакууме	Силовые линии
3.5 Электрическое взаимодействие в сплошных средах	Измерение напряженности
Раздел 4: Постоянный ток	
4.1 Электрический ток. Законы постоянного тока	Закон Ома
4.4 Правила Кирхгофа. Переходные процессы в RC-цепях	Электрические цепи
Раздел 6: Электромагнитное поле	
6.1 Электромагнитная индукция	Измерение индукции
3 семестр (2 курс)	
Раздел 7: Колебания и волны	
7.2 Механические колебания. Электромагнитные колебания	Математический маятник
7.4 Волны. Интерференция	Интерференция

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
7.5 Дифракция. Принцип Гюйгенса	Дифракция

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
1 семестр (1 курс)	
Раздел 1: Механика	
1.1 Кинематика	Закон движения
1.2 Динамика	Законы Ньютона
1.3 Законы сохранения	Закон сохранения энергии и импульса
1.4 Механика твердого тела	Кинематика и динамика твердого тела
Раздел 2: Термодинамика и молекулярная физика	
2.1 Постулаты термодинамики	Газовые законы
2.2 Первое начало термодинамики	Первое начало
2.3 Молекулярно-кинетическая теория	Основное уравнение МКТ
2 семестр (1 курс)	
Раздел 3: Электростатика	
3.1 Электрическое взаимодействие в вакууме	Закон Кулона
3.5 Электрическое взаимодействие в сплошных средах	Напряженность
Раздел 4: Постоянный ток	
4.4 Правила Кирхгофа. Переходные процессы в RC-цепях	Электрические цепи
Раздел 5. Магнитостатика	
5.1 Магнитное взаимодействие в вакууме	Магнитное поле
5.2 Теорема Гаусса для магнитного поля.	Теорема о циркуляции. Интегральная и дифференциальная форма теоремы Гаусса.
5.3 Энергия магнитного поля	Энергия магнитного поля.
Раздел 6: Электромагнитное поле	
6.1 Электромагнитная индукция	Измерение индукции
3 семестр (2 курс)	
Раздел 7: Колебания и волны	

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
7.2 Механические колебания. Электромагнитные колебания	Математический маятник
7. 4 Волны. Интерференция	Интерференция
7.5 Дифракция. Принцип Гюйгенса	Дифракция

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Раздел 1. Механика			2
Раздел 2. Термодинамика			2
Раздел 3. Электростатика			2
Раздел 4. Постоянный ток			2
Раздел 5. Магнитостатика			1
Раздел 6. Электромагнитное поле			1
Раздел 7. Колебания и волны			1
Раздел 8. Атомная и ядерная физика			1
Итого			12

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

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

Качественный вопрос: сравнить время движения тела, брошенного вертикально вверх, в вакууме и в атмосфере.

Задача: оценить мощность двигателя вертолета.

Задача: не используя вычислительные методы укажите точки наибольшего и наименьшего объема для произвольного процесса изображенного в осях PV.

Задача: вычислите скорость, которая нужна человеку, чтобы бежать по воде.

Задача: вычислить напряженность поля в центре квадрата, в вершинах которого расположены одинаковые положительные заряды величиной Q ; сторона квадрата равна L .

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория. Длина пути. Вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Прямолинейное равнопеременное движение.
4. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Первый закон Ньютона. ИСО. Третий закон Ньютона.
6. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.
7. Силы в механике.
8. Энергия. Работа. Мощность.
9. Кинетическая, потенциальная энергия.
10. Законы сохранения импульса и энергии.
11. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
12. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.
13. Момент импульса. Закон его сохранения.
14. Элементы СТО. Следствия из преобразований Максвелла.
15. Понятие термодинамической системы. Термодинамические параметры.
16. Физическая модель «идеальный газ». Уравнение состояния идеального газа.
17. Основное уравнение М.К.Т. идеальных газов.
18. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега молекулы.
19. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
20. Распределение Больцмана энергии по степеням свободы молекулы.
21. Первое начало термодинамики.
22. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.
23. Изохорная и изобарная теплоемкости. Коэффициент Пуассона.
24. Применение первого начала к изопроцессам.
25. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс.
26. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД.
27. Энтропия.
28. Основные свойства несжимаемой жидкости. Основные законы гидродинамики.
29. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
30. Электростатическое поле. Напряженность. Графическое изображение.
31. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя.
32. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
33. Работа электростатического поля по перемещению электростатического заряда.
34. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
35. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
36. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
37. Энергия электростатического поля.
38. Электрический ток. Сила и плотность тока.
39. ЭДС и напряжение.
40. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
41. Сопротивление проводников.
42. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
43. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
44. Магнитное поле и его характеристики.
45. Закон Био-Савара-Лапласа. Его применение к расчету магнитного поля.
46. Закон Ампера.
47. Действие магнитного поля на движущийся заряд.

48. Магнитный поток.
49. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
50. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея).
51. Энергия магнитного поля.
52. Магнитное поле в веществе.
53. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
54. Гармонические колебания, их характеристики.
55. Пружинный, физический математический маятники.
56. Свободные колебания в колебательном контуре.
57. Волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Групповая скорость.
58. Электромагнитная волна. Энергия. Излучение диполя.
59. Основные законы геометрической оптики.
60. Интерференция света.
61. Дифракция света. Дифракционная решетка.
62. Дисперсия света, поглощение света.
63. Поляризация света. Её характеристики. З-н Малюса. З-н Брюстера.
64. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
65. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
66. Гипотеза и формула Планка.
67. Виды фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
68. Масса и импульс фотона. Давление света.
69. Эффект Комптона.
70. Корпускулярно-волновой дуализм.
71. Модели атома Томпсона и Резерфорда.
72. Модель атома по Бору.
73. Гипотеза де-Бройля.
74. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.
75. Волновое уравнение Шредингера.
76. Модель атомного ядра.
77. Состав ядра, энергия связи ядер. Ядерные силы.
78. Радиоактивный распад и законы сохранения.
79. Ядерные реакции. Цепные реакции. Цепная реакция деления.
80. Элементарные частицы.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен и дифференцированный зачет, которые проводятся в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И. Е. Иродов. - 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 416 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4875/>
2. Курнявко, О. Л. Основные понятия теории погрешности [Текст] : учебное пособие / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ, 2013. - 29 с.
3. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.1. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 352 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/509/>
4. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.2. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/347/>
5. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 320 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/349/>
6. Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 16-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2008. - 558 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Магазев А. А. Механика и молекулярная физика: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" [Текст]/ А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, Ч. 2. - 2010. - 22 с.
2. Магазев А. А. Механика и молекулярная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" [Текст] / А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, Ч. 1. - 2010. - 21 с.
3. Магазев А. А. Физические измерения и обработка результатов эксперимента: методические указания [Текст]/ А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, 2010. - 19 с.
4. Михеев В. В. Физика: механика, молекулярная физика и термодинамика: методические указания по выполнению контрольных работ [Текст] / В. В. Михеев, Г. М. Серопян. - Омск: ОИВТ, 2011. - 42 с.
5. Сборник задач по физике: учебное пособие [Текст]/ под ред. Р. И. Грабовского. 4-е изд., стер.-СПб. : Лань, 2012. - 128 с. <http://e.lanbook.com/view/book/3899>
6. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики [Текст]: Учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., испр. . - М. : Высш. шк., 2002. - 352 с.
7. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики: учебное пособие [Текст] / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 1996. - 303 с.
8. Физика. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических и технологических специальностей вузов [Текст] / Под ред. В. Л. Прокофьева. - М.: Высш. шк., 1998. - 142 с.

6.3 Периодические издания

1. Вестник Омского университета [Текст]: ежекварт. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Омский гос. ун-т. – Омск, 2013-2016
2. Известия ВУЗ. Физика [Текст]: ежемес. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Томский гос. ун-т. - Томск: Сиб. физико-технич. ин-т, 2012-2018
3. Известия ТулГУ. Естественные науки [Текст]: ежемес. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Тульский гос. ун-т. - Тула, 2008-2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Математический портал «EqWorld» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>
4. Электронный каталог НГАВТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
15.14	Физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт. Лаборатория физики: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53, 54, 55, 56 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)

		Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.	644099, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 31,32 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)