МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры Физики С.А. Шепелева

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры Физики

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой Физики _____ Т.Л. Ким
подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ К.А. Ананьев
подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Использует знание физических законов для решения поставленных задач.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов.

Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов.

Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.

2 Место дисциплины "Физика" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Физика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физика" составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	4	
Лабораторные занятия	16	6	
Практические занятия	32	4	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	64	157	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	4	
Лабораторные занятия	16	6	
Практические занятия	32	4	

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	100	162	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	4	
Лабораторные занятия	16	4	
Практические занятия	32	4	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	64	159	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Физика", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			
Раздел 1. Механика 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения	4	2	
1.2. Динамика поступательного и вращательного движения	6		
1.3. Энергия и работа	4		
1.4. Неинерциальные системы отсчета	2		
1.5. Механика сплошных сред	4		
1.6. Элементы специальной теории относительности	2		
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики 2.1. Молекулярно-кинетическая теория	4	2	
2.2. Первое начало термодинамики	2		
2.3. Второе начало термодинамики	2		
2.4. Реальные газы	2		
Итого во II семестре:	32	4	
Курс 2/ Семестр 3			
Раздел 3. Электромагнитные явления 3.1. Электростатика	8	2	

3.2. Постоянный электрический ток.	4		
3.3. Магнитное поле.	12	2	
Раздел 4. Физика колебаний и волн 4.1. Механические и электромагнитные колебания.	4		
4.2. Волны	4		
Итого в III семестре:	32	4	
Курс 2/Семестр 4			
Раздел 5. Волновая и квантовая оптика 5.1. Волновая оптика	8	2	
5.2. Квантово-оптические явления	4		
Раздел 6. Элементы квантовой механики 6.1. Волновые свойства частиц	4		
6.2. Уравнение Шредингера	4		
Раздел 7. Элементы современной теории атомов и молекул 7.1. Атом и его строение	4	2	
7.2. Атомное ядро	4		
Раздел 8. Элементарные частицы	2		
Раздел 9. Зонная теория твердых тел	2		
Итого в IV семестре:	32	4	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			
ЛР № 1 "Определение объема тел правильной формы и расчет погрешностей".	2	3	
Сдача отчета по ЛР № 1.	2		
ЛР № 2 "Изучение основного закона динамики поступательного движения".	2		
Сдача отчета по ЛР № 2.	2		
ЛР № 3 "Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека".	2	3	
Сдача отчета по ЛР № 3.	2		
ЛР № 4 "Изучение явлений переноса".	2		
Сдача отчета по ЛР № 4.	2		
Итого во II семестре:	16	6	
Курс 2/Семестр 3			

ЛР № 1 "Изучение квазистатических электрических полей".	2	3	
Сдача отчета по ЛР № 1.	2		
ЛР № 2 "Измерение сопротивления методом амперметра – вольтметра".	2		
Сдача отчета по ЛР № 2.	2		
ЛР № 3 "Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли".	2	3	
Сдача отчета по ЛР № 3.	2		
ЛР № 4 "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона".	2		
Сдача отчета по ЛР № 4.	2		
Итого в III семестре:	16	6	
Курс 2/Семестр 4			
ЛР № 1 "Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля".	2	2	
Сдача отчета по ЛР № 1.	2		
ЛР № 2 "Проверка уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта".	2		
Сдача отчета по ЛР № 2.	2		
ЛР № 3 "Изучение дифракции фотонов и проверка соотношения неопределенностей Гейзенберга".	2	2	
Сдача отчета по ЛР № 3.	2		
ЛР № 4 "Определение постоянной Холла в полупроводнике".	2		
Сдача отчета по ЛР № 4.	2		
Итого в IV семестре:	16	4	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			
Кинематика поступательного и вращательного движения.	4	2	
Динамика поступательного движения	4		
Динамика вращательного движения.	6		
Законы сохранения в механике.	4		
Механика сплошных сред.	2		
Преобразования Лоренца.	2		

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Явления переноса.	2		
I начало термодинамики.	4	2	
II начало термодинамики.	4		
Итого во II семестре:	32	4	
Курс 2/Семестр 3			
Расчет напряженности электростатического поля точечных зарядов и заряженных тел произвольной формы.	4	2	
Расчет потенциала электростатического поля.	4		
Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля.	4		
Законы постоянного тока.	2		
Расчет индукции магнитного поля. Применение законов Био – Савара – Лапласа и закона полного тока.	4	2	
Силы в магнитном поле.	4		
Расчет параметров гармонических колебаний и физических маятников.	4		
Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость.	4		
Итого в III семестре:	32	4	
Курс 2/Семестр 4			
Решение задач по темам: интерференция и дифракция волн.	4	2	
Законы теплового излучения.	4		
Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	4		
Эффект Комптона. Давление света.	2		
Волновые свойства частиц.	4	2	
Методы решения уравнения Шредингера для свободной частицы и частицы в потенциальной «яме».	6		
Расчет энергии электрона на разных энергетических уровнях.	4		
Ядерные реакции. Элементарные частицы.	4		
Итого в IV семестре:	32	4	

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 2			

Изучение литературы по разделам: Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики.	24	73	
Подготовка к защите домашних задач по разделам: Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики.	30	74	
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам по разделам: Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики.	10	10	
Итого во II семестре:	64	157	
Курс 2/Семестр 3			
Изучение литературы по разделам : Электромагнитные явления. Физика колебаний и волн.	45	76	
Подготовка к защите домашних задач по разделам: Электромагнитные явления. Физика колебаний и волн.	45	76	
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам по разделам: Электромагнитные явления. Физика колебаний и волн.	10	10	
Итого в III семестре:	100	162	
Курс 2/Семестр 4			
Изучение литературы по разделам : Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Элементы современной теории атомов и молекул. Элементарные частицы. Зонная теория твердых тел.	27	74	
Подготовка к защите домашних задач по разделам: Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Элементы современной теории атомов и молекул. Элементарные частицы. Зонная теория твердых тел.	27	75	
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам по разделам: Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Элементы современной теории атомов и молекул. Элементарные частицы. Зонная теория твердых тел.	10	10	
Итого в IV семестре:	64	159	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень

	- опрос по контрольным вопросам; - проверка отчетов по лабораторным работам; - компьютерное тестирование	УК-1	**Использует знание физических законов для решения поставленных задач**	**Знает** основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов. **Умеет** самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов. **Владеет** современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.
Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.
Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине заключается: в прохождении теста по теории раздела; в защите отчетов по лабораторным работам; в решении домашних задач.

Тест по теории раздела (2, 3, 4 семестр)

При проведении текущего контроля обучающимся раз в 4 недели будет предложен тест в электронной среде Moodle, содержащий 10 вопросов, на которые они должны дать ответы.

Образцы тестовых заданий по разным разделам физики:

1. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то … *(выбрать один правильный вариант ответа)*

а) выше поднимется полый цилиндр; б) выше поднимется сплошной цилиндр; в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

2. Явление диффузии имеет место при наличии градиента … *(дополнить высказывание)*

3. Относительно статических электрических и магнитных полей справедливы утверждения … *(выбрать несколько правильных вариантов ответов)*

а) электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряды; б) магнитное поле действует только на движущиеся электрические заряды; в) циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю; г) циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю.

4. Уравнение волны имеет вид $y = 0{,}01\sin(103t - 2x)$. Скорость распространения волны равна (в м/с): *(выбрать один правильный вариант ответа)*

а) 500; б) 1000; в) 2.5.

5. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если $J1$ и $J2$ – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J2 = J1/4$, тогда угол между направлениями ОО и О’О’ равен… *(дополнить высказывание)*

Критерии оценивания:

- 75-100 баллов - при правильном ответе на 6 и более вопросов;
- 0-74 баллов - при правильном ответе на 5 и менее вопросов.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Защита отчёта по лабораторной работе (2, 3, 4 семестр)

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате. Содержание отчета:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схема или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчётные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчёта.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по лабораторной работе.

Критерии оценивания:

- 75–100 баллов - при выполнении всех пунктов в полном объеме;
- 0–74 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Процедура защиты отчета по лабораторной работе

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы. Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Понятие радиоактивности.
2. Понятия дефекта массы и энергии связи атомных ядер.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Решение домашних задач (2, 3, 4 семестр)

Обучающийся должен самостоятельно решить за семестр не более 10 домашних задач.

Примеры задач по всем разделам физики

1. Зависимость координаты *x* от времени *t* для материальной точки, движущейся прямолинейно, имеет вид (см. табл. 1). Для заданного момента времени *t* определить мгновенную скорость и ускорение, а также среднюю скорость перемещения и среднее ускорение за указанный промежуток времени.

Таблица 1

Уравнение	A	B	*t*, с	*t*1, с	*t*2, с
$x = A + Bt$	4 м	– 0,2 м/с	1	2	4

2. Сплошной цилиндр массой $m = 2$ кг и радиусом $R = 0{,}1$ м вращается с угловой скоростью 5 рад/с относительно неподвижной оси Z, проведенной параллельно его боковой поверхности и отстоящей от нее на 5 см. В момент времени $t = 4$ с найти: проекцию момента импульса тела, проекцию момента силы, действующей на тело, кинетическую энергию тела, работу *A* момента силы за указанный промежуток времени $\Delta t = 3$ с.

3.Электрон, имеющий в бесконечности кинетическую энергию Wk = 400 эВ, движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом $R = 10$ см. Определить минимальное расстояние, на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд сферы $Q = -10$ нКл.

4. Ток в проводнике сопротивлением $R = 10$ Ом за время $t = 50$ с равномерно нарастает от 5 А до 10 А. 0пределить теплоту *Q*, выделившуюся за это время в проводнике.

5. Определить длину волны де Бройля электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если граница сплошного рентгеновского спектра приходится на длину волны $\lambda = 3$ нм.

Критерии оценивания:

- 75–100 баллов – при правильном и полном решении одной задачи и частичном решении второй задачи или при полном решении двух задач;

- 0–74 баллов – при частичном решении одной задачи или нерешенных задачах.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса или прохождение компьютерного тестирования.

Формами промежуточной аттестации являются экзамен (1 и 3 семестры) и зачет (2 семестр). Обучающийся, имеющий по результатам текущего контроля по дисциплине хотя бы один неудовлетворительный результат (опрос, тестирование, лабораторные работы), обязан, не менее чем за 5 рабочих дней до дня аттестационного испытания, установленного в соответствии с расписанием аттестационных испытаний, предоставить экзаменатору выполненные задания указанного текущего контроля по дисциплине.

1 курс / 2 семестр

Формой промежуточной аттестации во 2 семестре является экзамен, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов:

1. Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
2. Скорости: мгновенная, в момент времени *t*, средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная; разложение скоростей на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.
3. Ускорение: мгновенное, в момент времени *t*, среднее, тангенциальное и радиальное.

4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.
5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.
7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.
8. Движение тела переменной массы, уравнения Мещерского и Циолковского.
9. Момент силы относительно неподвижной точки и оси, момент импульса материальной точки относительно некоторого центра.
10. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек и условия его выполнения.
11. Момент импульса твердого тела относительно начала координат, момент инерции.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра, теорема Штейнера.
14. Силы консервативные и диссипативные, работа и мощность.
15. Энергия кинетическая и потенциальная, кинетическая энергия вращающихся тел.
16. Закон сохранения механической энергии.
17. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчёта.
18. Принцип относительности Галилея.
19. Постулаты специальной теории относительности.
20. Преобразования Лоренца.
21. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.
22. Механика твердых тел, упругие напряжения и деформации, тензор упругих напряжений, плавные напряжения.
23. Закон Гука, расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличия бокового отпора.
24. Деформации сдвига, кручения и изгиба.
25. Механика жидкостей, теоремы неразрывности Бернулли.
26. Скорость истечения жидкости из отверстия, давление и сила давления на противоположную стенку.
27. Вязкость, коэффициент внутреннего трения, единица измерения.
28. Закон изменения скорости при ламинарном течении.
29. Турбулентное течение, числа Рейнольдса и Фруда.
30. Движение тел в жидкостях и газах.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
32. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.
33. Распределение молекул по высоте (распределение Больцмана), барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул, среднее число столкновений.
35. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории, опыты Штерна и Ламберта, броуновское движение.

Критерии оценивания:

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85…100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65…74 балла;

- в прочих случаях – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

2 курс / 3 семестр

Формой промежуточной аттестации в 3 семестре является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов:

1. Закон Кулона и напряженность электростатического поля.

2. Потенциал электростатического поля.
3. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.
4. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в вакууме.
5. Поле заряда, равномерно распределенного по поверхности сферы и по плоскости.
6. Типы диэлектриков и их поляризация.
7. Поверхностные и объемные связанные заряды.
8. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля в среде.
9. Граничные условия на границе раздела *диэлектрик – диэлектрик*.
10. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики.
11. Распределение зарядов в проводнике, граничные условия на границе с диэлектриком.
12. Электроемкость, электроемкость уединенного проводника.
13. Конденсаторы, емкость конденсаторов, соединения конденсаторов, энергия конденсатора.
14. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
15. ЭДС. Физический смысл. Правила Кирхгофа.
16. Недостатки классической электронной теории электропроводности металлов.
17. Закон Видемана – Франца.
18. Индукция магнитного поля, движение заряженных частиц в магнитном поле.
19. Закон Ампера, рамка с током в магнитном поле.
20. Закон Био – Савара – Лапласа, расчёт магнитного поля прямолинейного и кругового тока.
21. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
22. Намагничивание сред, магнитные моменты атомов, диа- и парамагнетики в магнитном поле, ферромагнетики, эффект Баркгаузена.
23. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
24. Законы электромагнитной индукции, самоиндукция, взаимоиндукция.
25. Ток смещения, уравнение Максвелла, инвариантность уравнений Максвелла.
26. Колебательные процессы в природе и технике, свободные колебания без трения, физический маятник и период его колебаний.
27. Сложение одинаково направленных колебаний, биения, сложение колебаний с кратными частотами, спектр частот несинусоидальных колебаний.
28. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
29. Затухающие колебания, резонанс.

Критерии оценивания:

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85…100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65…74 балла;
- в прочих случаях – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Незачтено	Зачтено		

2 курс / 4 семестр

Формой промежуточной аттестации в 4 семестре является экзамен, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов:

1. Плотность и поток энергии, вектор Умова.
2. Стоячие волны, колебания струны.
3. Групповая скорость.
4. Эффект Доплера.
5. Волновое уравнение электромагнитной волны, особенности плоской электромагнитной волны, вектор Умова – Пойтинга.
6. Понятие о когерентных колебаниях и волнах, интерференция волн, способы получения когерентных волн.
7. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона, интерферометры.
8. Принцип Гюйгенса – Френеля, зонная пластинка. Прямолинейное вычисление результирующей

амплитуды.
9. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном круглом экране.
10. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии, дифракция на двух щелях.
11. Дифракция на пространственной решетке.
12. Голография.
13. Явление поляризации световых волн.
14. Двойное лучепреломление.
15. Законы Брюстера и Малюса.
16. Вращение плоскости поляризатора.
17. Интерференция поляризованных волн.
18. Искусственная оптическая анизотропия.
19. Дисперсия света.
20. Электронная теория дисперсии света.
21. Поглощение света, рассеяние света.
22. Особенности теплового излучения.
23. Закон Кирхгофа и правило Прево.
24. Излучение нечерных тел.
25. Законы Стефана – Больцмана, Вина.
26. Формула излучения Планка.
27. Применение законов теплового излучения.
28. Воздействие света на вещество, фотоэлектрический эффект.
29. Законы фотоэлектрического эффекта.
30. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта.
31. Внутренний фотоэффект.
32. Явление Комптона и его теория.
33. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
34. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества, волны де Бройля.
35. Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.
36. Свойства волн де Бройля.
37. Соотношение неопределенностей.
38. Уравнение Шредингера: стационарное и временное.
39. Движение свободной частицы.
40. Движение частицы в прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими бортами.
41. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
42. Модель атома Резерфорда.
43. Линейчатый спектр атома водорода.
44. Теория Бора для водородоподобных систем.
45. Опыты Франка и Герца.
46. Основное состояние атома.
47. Квантовые числа.
48. Опыты Штерна и Герлаха.
49. Спонтанное и вынужденное излучения, лазеры.
50. Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.
51. Закон Ома в квантовой теории.
52. Сверхпроводимость, эффект Джозефсона.
53. Энергетические зоны в кристалле.
54. Распределение электронов по энергетическим уровням.
55. Основы зонной теории.
56. Фотопроводимость.
57. Квантовые явления.
58. Строение ядра и радиоактивность.
59. Энергия связи ядер, ядерные силы.
60. Законы радиоактивного распада.
61. Гамма-излучение.
62. Основные дозиметрические величины.
63. Ядерные реакции.
64. Общие свойства электронных частиц.
65. Фундаментальные взаимодействия.
66. Переносчики и участники фундаментального взаимодействия.
67. Лептоны, адроны, кварки.

Критерии оценивания:

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85…100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65…74 балла;

- в прочих случаях – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Зачет/ экзамен в форме компьютерного тестирования

Итоговое тестирование включает в себя *10-20 тестовых заданий* из всех разделов физики, пройденных в текущем семестре.

Пример 1-го варианта итогового теста:

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 $с^{-2}$. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно …

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то …

а) выше поднимется полый цилиндр;

б) выше поднимется сплошной цилиндр;

в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной …

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

3. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

а) увеличилась в 4 раза;	б) уменьшилась в 4 раза;	в) не изменилась;
г) уменьшилась в 2 раза;	д) увеличилась в 2 раза.	

4. Сколько степеней свободы колебательного движения имеет молекула NH_3?

а) 3;	б) 5;	в) 6;	г) 7;	д) 9.

5. Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?

а) 2;	б) 3;	в) 4;	г) 5;	д) 6.

6. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\boldsymbol{E}$ через поверхность …

1) не изменится;

2) увеличится;

3) уменьшится.

7. Укажите, какие из нижеприведенных условий выполняются при равновесии зарядов на проводнике?

1) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = const;	2) j = 0;	3) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = 0;	4) j = const.	
а) 1, 2;	б) 2;	в) 1, 3;	г) 3, 4;	д) 4.

8. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

а) только от размеров проводника;

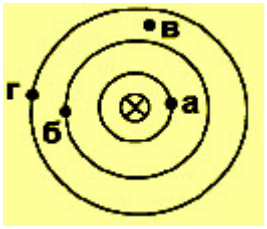
б) только от формы проводника;

в) от формы и размеров проводника;

г) от формы, размеров и материала проводника;

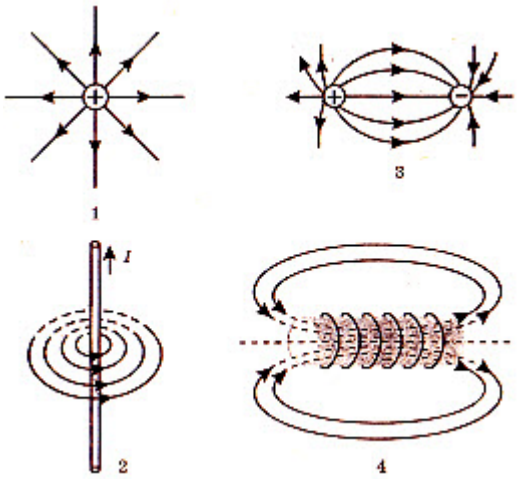
д) от формы, размеров и от заряда проводника.

9. На рисунке показана картина магнитных линий прямого проводника с током. Магнитное поле сильнее всего в точке



а;
б;
в;
г.

10. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?



Только на рисунке 3.
На рисунках 1 и 3.
На рисунках 2 и 4.
Только на рисунке 1.

11. Направление тока в круговом витке изменили на противоположное. Вектор магнитной индукции витка с током повернулся на:

0^o
90^o
180^o
360^o

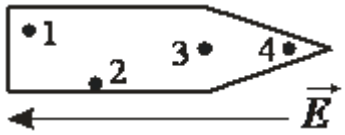
12. Силовой характеристикой магнитного поля служит ...

магнитная проницаемость;
работа;
потенциал;
магнитная индукция.

13. Куда направлена сила, действующая на электрон, находящийся в однородном электрическом поле, если вектор напряженности направлен снизу вверх?

вверх;
вниз;
вправо;
влево.

14. Металлическое тело внесено во внешнее электростатическое поле напряженностью $\boldsymbol{E}$. Между какими из указанных точек (см. рис.) разность потенциалов наибольшая?



Между 1 и 4.
Между 1 и 2.
Между всеми точками одинакова.
Между всеми точками одинакова и равна нулю.

Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.

Количество баллов	0…64 **%**	65…74 **%**	75…84 **%**	85…100 **%**
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено		

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в виде теста в электронной среде Moodle обучающимся предлагается 10 вопросов, на которые они должны дать ответы. Результаты оценивания ответов на вопросы теста доводятся до сведения обучающихся сразу же после завершения теста. При проведении текущего контроля по лабораторным занятиям обучающиеся представляют отчет по лабораторным и(или) практическим работам преподавателю. Защита отчетов по лабораторным работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по лабораторной работе. Преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся. Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.
При проведении промежуточной аттестации обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два (или три) вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Дырдин, В. В. Физика. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, С. А. Шепелева ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 202 с. – Текст : непосредственный.

2. Дырдин, В. В. Физика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 21.05.04 "Горное дело" и 21.05.05 "Физические процессы горного производства" / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, Т. И. Янина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014. – 208 с. – Текст : непосредственный.

3. Дырдин, В. В. Физика. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие : для студентов, обучающихся по специальностям 21.05.04 «Горное дело» и 21.05.05 «Физические процессы горного производства / В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, А. А. Мальшин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 220 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91441&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Дырдин, В. В. Физика. Квантовая физика. Квантовая механика и атомная физика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 21.05.04 "Горное дело" и 21.05.05 "Физические процессы горного производства" / В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, С. А. Шепелева ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 1 файл (2,6 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91722&type=utchposob:common (дата обращения: 30.07.2020). – Текст : электронный.

5. Дырдин, В. В. Электричество и магнетизм. Физический практикум : учебное пособие для студентов вузов всех технических специальностей и направлений подготовки / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, И. В. Цвеклинская ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 158 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91798&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-46177-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302249 (дата обращения: 30.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152453 (дата обращения: 30.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184164 (дата обращения: 30.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 640 с. – Текст : непосредственный.

5. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – Текст : непосредственный.

6. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-0925-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167747 (дата обращения: 30.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Дырдин, В. В. Электромагнетизм : лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, И. В. Цвеклинская ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 1 файл (2,2 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91407&type=utchposob:common (дата обращения: 30.07.2020). – Текст : электронный.

8. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Основы молекулярной физики и термодинамики. Лабораторный практикум К-304.3 : по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 39 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3987. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Физика. Механические колебания. Лабораторный практикум К-304.4 : по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская, П. Ф. Яковлева. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 36 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3974. – Текст : непосредственный +

электронный.

3. Электростатика. Комплекс К-310.2 : методические указания для лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика» для студентов всех направлений и специальностей / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост.: В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, Т. И. Янина. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 44 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8431. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Постоянный ток. Комплекс К-310.3 : методические указания для лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика» для студентов всех направлений и специальностей / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики ; сост.: В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, Т. И. Янина. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 41 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8433. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Физические основы механики. Кинематика и динамика поступательного движения : лабораторный практикум К-304.1 для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики ; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 35 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4410. – Текст : непосредственный + электронный.

6. Физические основы механики. Кинематика и динамика вращательного движения : лабораторный практикум К-304.2 по дисциплине "Физика" для обучающихся технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики ; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 35 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9577. – Текст : непосредственный + электронный.

7. Электростатика. Напряженность. Потенциал : методические указания к практическим занятиям по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики ; составители: С. А. Шепелева, И. В. Цвеклинская. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 34 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9543. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/

6.5 Периодические издания

1. Физика горения и взрыва : журнал
2. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал https://eivis.ru/browse/publication/59006

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . –

URL: https://elib.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL:

https://portal.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. –

Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф.

Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим

доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физика"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Google Chrome
3. Open Office
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физика"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

2. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

4. Лаборатории.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Дырдин, В. В. Физика. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, С. А. Шепелева ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 202 с. – Текст : непосредственный.

2. Дырдин, В. В. Физика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 21.05.04 "Горное дело" и 21.05.05 "Физические процессы горного производства" / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, Т. И. Янина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014. – 208 с. – Текст : непосредственный.

3. Дырдин, В. В. Физика. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие : для студентов, обучающихся по специальностям 21.05.04 «Горное дело» и 21.05.05 «Физические процессы горного производства / В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, А. А. Мальшин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 220 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91441&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Дырдин, В. В. Физика. Квантовая физика. Квантовая механика и атомная физика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 21.05.04 "Горное дело" и 21.05.05 "Физические процессы горного производства" / В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, С. А. Шепелева ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 180 с. – Текст : непосредственный.

5. Дырдин, В. В. Электричество и магнетизм. Физический практикум : учебное пособие для студентов вузов всех технических специальностей и направлений подготовки / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, И. В. Цвеклинская ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 158 с. – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117716 (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Курс физики : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / И. В. Савельев. – Т. 1: Механика. Молекулярная физика.- 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2007. – 352 с. – (Классическая учебная литература по физике). – Текст : непосредственный.

3. Курс физики: в 3 т. : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям / И. В. Савельев. – Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.- 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2007. – 480 с. – (Классическая учебная литература по физике). – Текст : непосредственный.

4. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 640 с. – Текст : непосредственный.

5. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 352 с. – Текст : непосредственный.

6. Калашников, Н. П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие для подготовки студентов вузов к Федеральному интернет-тестированию по физике / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 160 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172. – Текст : непосредственный + электронный.

7. Дырдин, В. В. Электромагнетизм : лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, И. В. Цвеклинская ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 1 файл (2,2 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91407&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

8. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – Текст : непосредственный.