

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

«___» _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина Fiz 1210 «Физика»

Модуль FM 3 Физико-математический

5B073000 «Производство строительных материалов,
изделий и конструкций»

Архитектурно-строительный факультет

Предисловие

Рабочая учебная программа разработана:

Ст. преподавателями Кузнецовой Ю.А.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.М. « ____ » _____ 2016 г.

Одобрена Учебно-методическим Советом факультета энергетики и телекоммуникаций:

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « ____ » _____ 2016 г.

Согласован с кафедрой

“Строительные материалы и технология”

Зав. кафедрой _____ Рахимова Г.М. « ____ » _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

но дисциплине Fiz 1210 «Физика»

Модуль FM 3 Физико-математический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 2015 г. Формах 90х60/16. Тираж _____ экз.

Объем 1 уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56

Сведения о преподавателе и контактная информация

Кузнецова Юлия Александровна, старший преподаватель.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 83212565234. Электронная почта: kuz_kargtu@mail.ru

Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
д/п 2	3 5	15	15	15	45	90	45	135	Экз.
д/с 1	3 5	15	15	15	45	90	45	135	Экз.

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является базовой дисциплиной (обязательный компонент). Программы курса «Физика» представляет собой ядро физических знаний, необходимых инженеру для решения своей производственной деятельности в соответствии с физическими законами и закономерностями. Она включает следующие разделы: физические основы механики, строения вещества и термодинамики, электродинамику, физику колебаний и волн, волновую оптику. В этой части программы особое внимание акцентируется на роли, месте и функции физики в формировании инженерно-профессиональной компетентности будущего выпускника.

Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью дать будущим специалистам определенный объем знаний по физике, необходимый как для изучения смежных и экономических дисциплин, так и для специальных курсов; развивать логическое мышление.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны согласно Дублинским дескрипторам:

знать:

- фундаментальных понятий о физических процессах в природе, о способах и методах их описания;

- основные принципы, законы и теорий классической и современной физики;
- методов физического исследования и рациональной обработки данных наблюдения.

уметь:

- применять законы физики при решении расчетных и качественных прикладных задач будущей деятельности;
- пользоваться современными физическими и измерительными приборами;
- работать с графиками физических величин;
- оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности

иметь навыки:

- владения знаниями основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- выражения количественных и качественных отношений физических объектов.
- владения приемами и методами решения конкретных их областей физики;
- проведения физического эксперимента.

быть компетентным в:

- понимании законов физики в учебном процессе.
- выявлении контекста и интерпретации информации для познания фундаментальных наук;
- использовании научных достижений в профессиональной деятельности;
- формировании научного мировоззрения и современного физического мышления.
- работе с современной аппаратурой

Обучение знаниям оспой физической науки в форме:

Задачи дисциплины.

Задачи изучения курса

- Овладение знаниями основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методами физического исследования.
- Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.
- Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умений выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Химия (школьный курс);
2. Компьютерная графика;
3. Информатика;
4. Математика

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» используются при освоении следующих дисциплин:

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» используются при освоении следующих дисциплин:

1. Экология
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Теплотехника;
4. Инженерная механика I;
5. Строительные конструкции I.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ра- тор- ные	СРСП	СРС
<p>1. Физические основы классической механики Предмет механики. Классическая механика. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда, пространство и время. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической (ньютоновской) механики. Элементы кинематики материальной точки. Скорость и ускорение точки. Нормальное и тангенциальное ускорения.</p>	1	1	–	3	3
<p>2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы и связь с однородностью пространства. Энергия как универсальная мера всех форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы. Консервативные и неконсервативные системы. Поле центральных сил. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии и связь с однородностью времени. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.</p>	1	1	2	3	3
<p>3. Элементы вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения. Закон Гука.</p>	1	1	2	3	3
<p>4. Основы молекулярной физики и термодинамики. Термодинамические параметры. Уравнение</p>	1	1	2	3	3

МКТ идеальных газов и его сравнение с уравнением Менделеева Клапейрона. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры.					
5. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая идеальным газом. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатическому процессу идеального газа. Зависимости теплоемкости идеального газа от вида процесса. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало термодинамики. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Энтропия как функция состояния. Энтропия идеального газа. Принцип возрастания энтропии. Формула Больцмана Реальные газы. Отступления от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными.	1	1	–	3	3
6. Механические колебания и волны в упругих средах. Гармонические механические колебания. гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических уравнения одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих и вынужденных колебаний и их решения. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические волны). Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.	1	1	2	3	3
7. Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля. Расчет электростатических полей методом суперпозиции. Поток вектора напряженности (электрического смещения). Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Проводники в электрическом поле. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Диэлектрическая проница-	1	1	2	3	3

емкость среды. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Объемная плотность энергии электростатического поля. Конденсаторы. Вывод формулы емкости плоского конденсатора. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Энергия заряженных проводников.					
8. Постоянный электрический ток , его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Правила Кирхгофа. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах. Электрические разряды в газах. Закон Ома Джоуля - Ленца в дифференциальной форме из электронных представлений Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме.	1	1	1	3	3
9. Магнитное поле . Магнитная индукция. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Единица силы тока — ампер и ее определение. Магнитное паж тока. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном иоле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность, Энергия системы проводников с током. Объемная плотность энергии магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.	1	1	—	3	3
10. Электромагнитные колебания и волны . Гармонические электромагнитные колебания и их ха-	1	1	—	3	3

<p>рактические характеристики Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Электрически колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Плоские электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение плоской электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Плоская монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии Вектор Умова-Пойтинга. Световая волна. Интенсивность света.</p>					
<p>11. Волновая оптика Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерферометры. Дифракция света. Метод зон Френеля. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Принцип голографии. Применение голографии.</p>	1	1	2	3	3
<p>12. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Поглощение света. Поляризация света. Поляризация света при отражении. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляризаторы и поляризационные призмы. Закон Малюса. Электрооптические и магнитооптические явления.</p>	1	1	–	3	3
<p>13. Квантовая природа света. Законы внутреннего и внешнего эффекта. Тепловое излучение света. Законы Кирхгофа, Вина. Спектральный анализ .</p>	1	1	2	3	3
<p>14. Основы квантовой механики. Энергетические уровни атома. Теория Бора. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.</p>	1	1	–	3	3
<p>15. Квантовая и атомная физика Физика атома и атомного ядра. Модели атома. Состав атомного ядра. Нуклоны. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные силы.</p>	1	1	–	3	3
<p>ИТОГО:</p>	15	15	15	45	45

Перечень лабораторных занятий

1. Определение момента инерции махового колеса
2. Исследование электрического поля.
3. Определение неизвестного сопротивления методом мостика Уитстона.
4. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли тангенс-гальванометром
5. Определение постоянной дифракционной решетки
6. Изучение поляризации света
7. Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью оптического пирометра
8. Изучение явления фотоэффекта.

Перечень практических занятий

1. Кинематика материальной точки и поступательное движение твердого тела
2. Динамика материальной точки.
3. Кинематика и динамика вращательного движения.
4. Законы сохранения в механике Упругие деформации
5. Молекулярно кинетическая теория газов.
6. Законы термодинамики.
7. Реальные газы, жидкости и твердые тела.
8. Гармонические колебания и упругие волны.
9. Основы электростатики.
10. Постоянный электрический ток.
11. Магнитное поле в вакууме и в среде. Электромагнитные волны.
12. Геометрическая и волновая оптика.
13. Квантовая оптика.
14. Физика атома.
15. Физика атомного ядра.

Темы контрольных заданий для СРС

Тема 1. Физические основы классической механики

1. Вектора и действия над ними.
2. Основные и производные единицы физических величин
3. Траектория, путь, перемещение.
4. Уравнения и графики равномерного движения.
5. Уравнения и графики равнопеременного движения
6. Применение закона сохранения импульса. Виды сил в механике
7. Какое движение называется поступательным? Вращательным?
8. Аналогия между кинематическими величинами поступательного и вращательного движений. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
8. Задачи 1.4, 1.7, 1.19, 1.20, 2.4, 2.20; 2.38; 2.42

Тема 2. Кинематика и динамика вращательного движения.

1. Консервативные и диссипативные силы
2. Теорема Штейнера.
3. Задачи 1.43; 1.48; 3.9, 3.10, 3.36.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

1. Диаграмма напряжений. Предел прочности. Предел текучести.
2. Задачи 4.3, 4.8, 4.12, 4.16 [14].

Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория газов. Первое начало термодинамики

1. Термодинамическая температурная шкала
2. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса
3. Применение 1 начала ТД к изопроцессам
4. Задачи 5.116, 5.130, 5.152, 5.159, 5.181, 5.200 [14].

Тема 5. Второе начало термодинамики. Реальные газы

1. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ
2. Внутренняя энергия идеального и реального газа
3. Задачи 5.119; 5.128, 5.155, 5.185, 5.202 [14].

Тема 6. Механические колебания и их характеристики. Упругие волны.

1. Энергия гармонических колебаний.
2. Пружинный, физический и математический маятники.
3. Логарифмический декремент затухания, добротность
4. Задачи 12.1 [6], 12.9 [6], 12.24 [6]
- 5.

Тема 7. Упругие волны.

1. Уравнение стоячей волны

2. Узлы и пучности стоячих волн.
3. Задачи 12.70, 12.77. [6]

Тема 8. Основы электростатики.

1. Типы диэлектриков
2. Диэлектрическая проницаемость среды
3. Энергия заряженного конденсатора
4. Задачи 9.15 [6], 9.22 [6], 9.54 [6], 9.74 [6], 9.119 [6].

Тема 9. Постоянный электрический ток. Плазма и её свойства.

1. Параллельное и последовательное соединение проводников
2. Классическая теория электропроводности и её недостатки.
3. Задачи 10.7 [6], 10.14 [6], 10.53 [6], 10.106 [6].

Тема 10. Магнитное поле в вакууме.

Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитного поля

1. Применение закона полного тока к расчету магнитного поля тороида и бесконечного соленоида.
2. Элементарная теория диа- и парамагнетизма.
3. Как определяется направление силы Ампера? Силы Лоренца?
4. Взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводников с током.
5. Параллельно проводу с током летит пучок электронов, скорость которых по направлению совпадает с направлением тока. Будет ли этот пучок притягиваться к проводу или отталкиваться от него?
6. Ускорители заряженных частиц.
7. Задачи 11.1, 11.18, 11.77, 11.93, 11.130 [6], 22.10 [14], 23.24[14], 23,28[14].

Тема 11. Магнитное поле в веществе.

1. Элементарная теория диа- и парамагнетизма.
2. Природа ферромагнетизма.
3. Задачи 11.1, 11.18, 11.77, 11.93, 11.130 [6], 22.10 [8], 23.24[14], 23,28[14].

Тема 12. Электромагнитные колебания и волны.

1. **Принцип работы колебательного контура**
2. Дифференциальное уравнение плоской электромагнитной волны.
3. Основные свойства электромагнитных волн.
4. Плоская электромагнитная волна.
5. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
6. Световая волна. Интенсивность света
7. Задачи 14.1 [6], 14.5 [6], 14.9 [6], 14.24 [6], 14.25 [6], 27.9 [14].

Тема 13. Волновая оптика. Спектральный анализ.

1. Метод зон Френеля.
2. Разрешающая способность оптических приборов
3. Принцип и применение голографии.
4. Область нормальной и аномальной дисперсии
5. Полосы равного наклона и равной толщины.
6. Двойное лучепреломление.
7. Поляроиды и поляризаторы.
8. Задачи 15.12; 15.14; 16.25 [6]; 30.11[6], 30.18 [8]. 30.22 [6].

Тема 14. Квантовая природа света.

1. Эффект Комптона
2. Задачи №№.18.1[6]; 18.15[6];

Тема 15. Физика атома и атомного ядра. Понятие о ядерной энергетике.

1. Линейчатые спектры
2. Ядерные реакции
3. Элементарные частицы.
4. Задачи №№ 41.16, 41.27[14]

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
СРС, СРСП	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень осн. и доп. Лит-ры	30 контактных часов	Текущий	Еженедельно	20
Защита лабораторных работ	Углубить знания по пройденным темам	[1], [2], [3], [15]-[19]	8 контактных часов	Текущий	2, 4, 6,7 недели	10
Письменный опрос	Проверка знаний по пройденным	[1], [2], [3]	1 контактный	Рубежный	7 неделя	10

№ 1	темам	Консп. лекций	час	ный		
Защита лабораторных работ	Углубить знания по пройденным темам	[1] - [19]	8 контактных часов	Текущий	9, 11, 13, 14 недели	10
Письменный опрос № 2	Проверка знаний по пройденным темам:	[1], [2], [3] Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень осн. и доп. лит-ры	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Краткий курс общей физики. учеб пособие./ Ю.А. Барков, Г.М. Вотинов, О.М. Зверев, А.М. Перминов.— Изд-во. Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2015
2. Савельев И.В. Курс общей физики, (в 3-х томах).— СПб: Лань 2005-2008
3. Трофимова Т.Н. Курс физики. - Москва: Высшая школа, 2004.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. - Москва: Высшая школа, 1989.
5. Костко О.К. Физика для строительных и архитектурных вузов. — Ростов-на-Дону, 2004.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Книжный мир, 2007.— 328 с

7. Тулькиева Л.Е. Физика. 4.1 - Алматы: КазГАСА, 2002.
8. Камышева А.Т. Методические указания к выполнению лабораторных работ (механика). -Алматы: КазГАСА, 1998.

Список дополнительной литературы

9. Курс физики. Т. 1,2. /Под ред. проф В.Н Лозовского. - СПб- 2001.
10. Бордовский ГЛ., Э.В.Бурсиан. Общая физика. Курс лекций. – М., 2001.
11. Тулькиева Л.Е. Физика ч.2 - Алматы: КазГАСА. 2004.
12. Тулькиева Л.Е. Физика ч.1 - Алматы: КазГАСА. 2002.
13. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.— М.: Наука, 1985
14. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2006 г.
15. Тенчурина А.Р. Введение в электричество и магнетизм. Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений – Караганда. изд-во КарГУ, 2003.-111с.
16. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Электромагнетизм. Лабораторный практикум. // Учебное пособие. Караганда. Изд-во КарГТУ, 2013, 96 с. ISBN: 978-601-296-396-0
17. Тенчурина А.Р., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам: 5. «Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера», 6. «Определение модуля упругости, 18. «Определение C_p/C_v методом Клемана и Дезорма», 40. «Определение ёмкости конденсатора». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 26 с.
18. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б., Смирнов Ю.М., Сыздыков А.К. Методические указания к лабораторным работам: 39 «Определение неизвестного сопротивления мостом постоянного тока», 40 «Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти».41. «Определение индуктивности катушки» – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 27 с.
19. Кузнецова Ю.А., Морозов А.А. Методические указания к лабораторным работам: 5. «Определение момента инерции махового колеса», 8. «Определение ускорения силы тяжести при помощи оборотного маятника», 9. «Изучение законов колебаний физического маятника». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 27 с.
20. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам: 18. «Определение отношения удельных теплоёмкостей методом Клемана-Дезорма», 22 «Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 18 с.
21. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе: №48. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 22 с.
22. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по физике: №60. Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная

волна, 66. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 24 с.

23. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине физика: 66. Изучение интерференции света с помощью колец Ньютона. 80. Измерение показателей преломления пластин. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 21 с.

24. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине “Физика”: 61. Исследование поляризованного света, 72. Изучение явления дифракции света. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 32 с..

25. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. методические указания к лабораторной работе по дисциплине “Физика”: 68. Изучение спектров излучения и поглощения света. 3.3. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. 102. Определение постоянной Стефана-Больцмана. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 32 с.

26. Ясинский В.Б. методические указания к лабораторной работе: № 64 «Изучение внешнего фотоэффекта». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 10 с.