МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«28» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 01.03.02– Прикладная математика и информатика
Профиль Автоматизированные системы управления
Форма обучения очная
Факультет систем управления (ФСУ)
Кафедра автоматизированные системы управления (АСУ)
Курс(ы) 1 **Семестр(ы)** 1
Учебный план набора 2013

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Всего	Единицы
1	Лекции (Л)	18	-	-	18	часов
2	Лабораторные работы (ЛР)	18	-	-	18	часов
3	Практические занятия (ПЗ)	18	-	-	18	часов
4	Курсовой проект / работа (КРС) (аудитория)	–	–	–	–	часов
5	**Всего аудиторных занятий**	54	-	-	54	часов
6	Из них в интерактивной форме	14	-	-	14	часов
7	**Самостоятельная работа студентов (СРС)**	54	-	-	54	часов
8	**Всего (без экзамена)**	108	-	-	108	часов
9	Самостоятельная работа на подготовку и сдачу экзамена	36	-	-	36	часов
10	**Общая трудоёмкость**	144	-	-	144	часов
	(в зачётных единицах)	4	-	-	4	ЗЕТ

Зачет _____ семестр
Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6546

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 113 от « 20 » 4 2016 г.

Согласована на портале № 6546

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 228 рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики 20 апреля 2016 г., протокол № 113.

Разработчик:

доцент кафедры физики _____ Ю.П. Чужков

Зав. каф. физики, профессор _____ Е.М. Окс

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности

Декан ФСУ, доцент _____ П.В.Сенченко

Заведующий профилирующей кафедрой АСУ, профессор _____ А.М. Кориков

Заведующий выпускающей кафедрой, профессор _____ А.М.Кориков

Эксперты:

каф. физики	доцент		А.В. Медовник
(место работы)	(занимаемая должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
каф. АСУ	доцент		А.И.Исакова
(место работы)	(занимаемая должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 6546

Согласована на портале № 6546

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика» изучается в первом семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины «Физика» является формирование у студентов ТУСУР целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Задачей изучения курса физики является освоение студентами и умение использовать:

- основных понятий, законов и моделей:
  - механики;
  - термодинамики;
  - электричества и магнетизма;
- методов теоретического и экспериментального исследований в физике;
- методов оценок порядков физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» относится к числу дисциплин математического и естественнонаучного цикла (базовая часть Б1.Б.10). Знания и навыки, полученные при её изучении, используются в последующих дисциплинах профессионального цикла («Основы информатики», «Теория вероятностей и математической статистики», «Дискретная математика», «Информатика и программирование», «Теория систем и системный анализ», «Операционные системы», «Теория систем и системный анализ», «Безопасность жизнедеятельности»).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (**ОПК-1**).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать: Способы осуществления поиска, хранения и обработки информации с использованием основных возможностей современных текстовых редакторов и современных программ обработки и представления информации

Уметь: Использовать средства получения информации.

Использовать текстовый редактор для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программу обработки и представления результатов.

Владеть: Навыками обработки экспериментальных результатов.

Профессиональные компетенции (ПК)

- способность собирать обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (***ПК-1***)

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Согласована на портале № 6546

Согласована на портале № 6546

Знать: основные способы самоорганизации и самообразования.
Уметь: использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.
Владеть: навыками самостоятельного использования источников получения информации в нетипичных ситуациях.

Согласована на портале № 6546

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Виды учебной работы	Семестры			Всего часов
	1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	**54**	**-**	**-**	**54**
В том числе:				
Лекции (Л)	18	-	-	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	-	18
Практические занятия (ПЗ)	18	-	-	18
Курсовой проект / работа (КРС) (аудиторная нагрузка)	–	–	–	–
Другие виды аудиторной работы				
Самостоятельная работа (всего)	**54**	**-**	**-**	**54**
В том числе:				
Проработка лекционного материала	10	-	-	10
Подготовка к практическим занятиям	10	-	-	10
Выполнение индивидуальных творческих заданий	12	-	-	12
Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам	12	-	-	12
Подготовка к лабораторным занятиям	12	-	-	12
Самостоятельное изучение тем теоретической части	–	–	–	–
Подготовка к экзамену	**36**	**-**	**-**	**36**
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Экз	-	-	
Общая трудоёмкость час	**144**	**-**	**-**	**144**
Зачётные единицы трудоёмкости	**4**	**-**	**-**	**4**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.1.

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.	**Формируемые компетенции**
Первый семестр							
1	Механика	4	4	4	12	24	ПК-1, ОПК-1
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	4	4	12	24	
3	Электричество	6	6	4	16	32	ПК-1, ОПК-1
4	Магнетизм	4	4	6	14	28	
Итого:		108 часа					

Согласована на портале № 6546

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
Первый семестр				
1	**Механика**	1.1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения 1.2. Законы сохранения. 1.3. Механика твердого тела. 1.4. Основы релятивистской механики.	**4**	ПК-1, ОПК-1
2	**Молекулярная физика и термодинамика**	2.1. Уравнения состояния идеального газа. 2.2. Изопроцессы. 2.3. Классические статистики. 2.4. Обратимые и необратимые процессы. 2.5. Энтропия.	**4**	
3	**Электричество**	3.1. Основные характеристики электрического поля (напряженность и потенциал) 3.2.Электростатическое поле в вакууме и диэлектрике 3.3. Энергия электрического поля. 3.4. Постоянный электрический ток.	**6**	ПК-1, ОПК-1
4	**Магнетизм**	4.1. Магнитостатика 4.2. . Магнитное поле в вакууме и веществе 4.3. Электромагнитная индукция. 4.4. Уравнения Максвелла.	**4**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Для освоения разделов дисциплины «Физика» необходимы знания, полученные в школе и получаемые параллельно при изучении дисциплины «Математический анализ»

Разделы дисциплины «Физика» связаны с разделами *последующих* дисциплин «Профессионального цикла (базовой общепрофессиональной части)» рабочего учебного плана:

Таблица 5.3.

Разделы физики / **Дисциплины**	**1**	**2**	**3**	**4**
Теория вероятностей и математической статистики		+	+	+
Дискретная математика		+	+	+
Основы теории цепей		+	+	+
Информтика и программирование			+	+
Теория систем и системный анализ			+	+
Функциональный анализ			+	+
Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Таблица 5.4.

Согласована на портале № 6546

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ПЗ	ЛР	СРС	
ОПК-1 ПК-1	+	+	+	+	Опрос. Тест. Контрольная работа (коллоквиум). Защита лабораторной работы (тест, устный опрос). Экзамен.

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учётом требований к объёму знаний в интерактивной форме.

6.1. Технологии интерактивного обучения при различных формах знаний

Таблица 6.1.

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные работы (час)	Всего (час)
Обсуждение презентации и демонстраций опытов			2	2
Работа в команде			2	2
Устный опрос или тестирование при допуске и защите лабораторных работ	2			2
Публичная защита и разбор у доски индивидуальных творческих заданий и тестов		8		8
Итого интерактивных занятий	2	8	4	14

Согласована на портале № 6546

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Таблица 7.1.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ПК, ОПК
Первый семестр				
1	**1**	• Кинематика равноускоренного вращения. • Динамика маятника Обербека.	4	ПК-1 ОПК-1
2	**2**	• Изучение распределения Максвелла. • Определение отношения теплоемкостей газа методом Клеймана-Дезорма.	4	ПК-1 ОПК-1
3	**3**	• Определение удельного сопротивления проводника. • Изучение электростатического поля.	6	ПК-1 ОПК-1
4	**4**	• Изучение магнитного поля кругового тока. • Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	ПК-1 ОПК-1

Согласована на портале № 6546

8. ПРАКТИКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Таблица 8.1.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)	ПК, ОПК
Первый семестр				
1	**1**	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	2	ПК-1, ОПК-1
2		Законы сохранения в механике	2	
3	**2**	Распределения Максвелла и Больцмана	2	ПК-1, ОПК-1
4		Изопроцессы	2	
5	**3**	Закон Кулона	2	ПК-1, ОПК-1
6		Напряжённость и потенциал электрического поля.	2	
7		Сила Ампера. Сила Лоренца	3	
8	**4**	Электромагнитная индукция	3	ПК-1, ОПК-1

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 9.1.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	КП, ОПК	Контроль выполнения работы
1	**1–4**	Проработка лекционного материала	10	ПК-1, ОПК-1	Опрос. Тесты. Контрольные работы (коллоквиумы).
2	**1–4**	Подготовка к практическим занятиям	6		Тесты, домашние задания
3	**1-4**	Выполнение индивидуальных творческих заданий	10		Проверка ДЗ
4	**1-4**	Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам	10		Проверка работ
5	**1–4**	Подготовка отчётов по лабораторным работам	6		Опрос. Тест. Защита отчётов
6	**1–4**	Подготовка и сдача экзамена	12		Опрос. Экзамен.
Итого:			**54 часа**		

Согласована на портале № 6546

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест:

1. Тесты для практических занятий:
    1. Кинематика поступательного движения;
    2. Кинематика вращательного движения;
    3. Динамика поступательного движения;
    4. Динамика вращательного движения;
    5. Молекулярная физика. Классические статистики;
    6. Термодинамика;
    7. Закон Кулона. Напряженность;
    8. Потенциал;
    9. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
    10. Магнитостатика;
    11. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
    12. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Эффект Холла
    13. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;

2. Тесты для лабораторных занятий:
    1. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора и определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.
    2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (допуск)
    3. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (защита 2 варианта)
    4. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода
    5. Внутренний фотоэффект
    6. Кинематика равноускоренного вращения
    7. Динамика маятника Обербека
    8. Изучение распределения Больцмана
    9. Изучение электростатического поля
    10. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
    11. Изучение магнитного поля кругового тока

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Темы индивидуальных творческих заданий: 1. Динамика поступательного и вращательного движения; 2. Законы сохранения в механике; 3. Классические статистики; 4. Термодинамика; 5. Потенциал и работа; 6. Постоянный электрический ток; 7. Магнитостатика; 8. Электромагнитная индукция.

Темы 1 и 2 контрольных работ: 1. “Динамика поступательного и вращательного движения”; 2. ”Законы сохранения.”3.“Термодинамика”; 4.”Классические статистики”; 5. “Потенциал и работа”; 6. 7. “Магнитостатика;”. “ Электромагнитная индукция. ”

Согласована на портале № 6546

Темы 1-го и 2-го коллоквиума: 1. «Механика»; 2. «Молекулярная физика и термодинамика», 3. "Электричество"; 4. " Магнетизм"/

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено учебным планом

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Осуществляется в соответствии с **Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов** (приказ ректора 25.02.2010 № 1902) и основана на балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости, действующей с 2009 г., которая включает текущий контроль выполнения элементов объёма дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга.

В первом семестре по дисциплине «Физика» предусмотрен зачёт. По окончании семестра студент, набравший менее 50 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачёт. **Студент, выполнивший все запланированные лабораторные работы** и набравший сумму 50 и более баллов, получает зачёт «автоматом».

По дисциплине «Физика» проведение экзамена во втором и третьем семестре является обязательным. При этом балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Т.е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за ответы на экзамене.

Для стимулирования планомерности работы студента в семестре введён компонент своевременности, который применяется (суммируется) только для студентов, без опозданий отчитывающихся по промежуточным элементам контроля (тесты, практические работы, коллоквиумы).

На протяжении всего семестра текущая успеваемость оценивается только в баллах нарастающим итогом, в том числе и результаты контрольных точек.

Текущий контроль изучения дисциплины в каждом семестре состоит из следующих видов:

– контроль за усвоением теоретического материала – проведение 2 письменных контрольных работ и 2 коллоквиумов;

– контроль за правильным выполнением практических работ – проведение на практических занятиях 5 – 7 тестов;

– контроль за выполнением лабораторных работ.

По результатам текущего контроля формируется допуск студента к итоговому контролю – экзамену по дисциплине. Экзамен осуществляется в виде опроса по теоретической части дисциплины.

В составе суммы баллов, полученной студентом по дисциплине, заканчивающейся экзаменом, экзаменационная составляющая должна быть не менее 10 баллов. В противном случае экзамен считается не сданным, студент в установленном в ТУСУР порядке обязан его пересдать. При неудовлетворительной сдаче экзамена (меньше 10 баллов) или неявке студента на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю (0).

. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 10 баллов. Максимальная экзаменационная оценка составляет 30 баллов.

В таблицах 11.1. и 11.2. содержатся примеры распределения баллов для дисциплины «Физика» в течении первого семестра, завершающегося экзаменом

Таблица 11.1. Распределение баллов в первом семестре изучения физики

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра до даты 1 КТ	Максимальный балл за период между 1 КТ и 2 КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр

Согласована на портале № 6546

Посещение занятий	4	4	4	**12**
Индивидуальные творческие задания	9	9	6	**24**
Контрольные работы на практических занятиях	15		15	**30**
Коллоквиумы		15	10	**25**
Компонент своевременности	3	3	3	**9**
Итого максимум за период:	**31**	**31**	**38**	**100**
Сдача экзамена				–
Нарастающим итогом	**31**	**62**	**100**	**100**

Таблица 11.3. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	3
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	2

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку (таблица 11.4) происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины «Физика», т.е. после успешной сдачи экзамена:

Таблица 11.4. Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90–100	A (отлично)
4 (хорошо)	85–89	B (очень хорошо)
	75–84	C (хорошо)
	70–74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	65–69	
	60–64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов в 5 т. – М.: Физматлит, 2005-2006.

Т. 1: Механика. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 560 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Согласована на портале № 6546

Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 5-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2006. – 543 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 3: Электричество. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 654 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

12.2. Дополнительная литература:

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766 с компьютеров ТУСУР.
2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).
3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (В библиотеке – 496 экз.).
6. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (В библиотеке – 99 экз.).
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).
8. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).
9. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.
10. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

    Т. 1: Физические основы механики. Электричество и магнетизм. Физика колебаний и волн. – 576 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=236.
    с компьютеров ТУСУР.
11. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2016.

    Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 356 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71762.

    Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 500 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71761.

12 Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416 с компьютеров ТУСУР.

Согласована на портале № 6546

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418 с компьютеров

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

2.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

2.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

2.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

2.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Галеева А.И., Иванова Е. В. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926.

3.3. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

3.4. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

.

3. Компьютерные программы моделирования некоторых физических явлений в лабораторном практикуме.

12.4. Фонд оценочных средств (ФОС)

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1 к данной программе.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая мультимедийным проектором, компьютером и экранами. Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, осна-

Согласована на портале № 6546

щённые соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём часов, предусмотренных учебным планом для изучения курса физики, не позволяет раскрыть в лекциях подробно и глубоко материал. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и подготовке к практическим, лабораторным и контрольным занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии обеспечить их списком вопросов, подлежащих изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется тестовый контроль знаний.

На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 6546

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«28» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и инфоматика
Профиль Автоматизированные системы управления
Форма обучения очная
Факультет Систем управления (ФСУ)
Кафедра АСУ (Автоматизированных систем управления)
Курс(ы) 1 **Семестр(ы)** 1
Учебный план набора 2013 года

Зачет _____ семестр
Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6546

Согласована на портале № 6546

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	1. Должен знать основные способы и средства получения, хранения и переработки информации (текстовые и графические редакторы, программы для обработки данных). 2. Должен уметь использовать средства получения, хранения и переработки информации для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программы обработки и представления результатов. 3. Должен владеть навыками основных приемов обработки экспериментальных данных.
ПК-1	Способность обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1

ПК-1: Способность обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные способы самоорганизации и самообразования.	использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов,	навыками самостоятельного использования источников получения

Согласована на портале № 6546

		применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	информации в нетипичных ситуациях.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Коллоквиум; • Индивидуальное задание; • Экзамен.	• Лабораторная работа; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к

Согласована на портале № 6546

		проблем в области исследования	обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• свободно владеет знаниями о способах самоорганизации и самообразования; • представляет способы и результаты использования различных методов самообразования; • обосновывает выбор методов для решения профессиональной задачи	• свободно находит и применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет физически и математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами саморазвития и самообразования
Хорошо (базовый уровень)	• понимает возможности всех методов самообразования и самоорганизации; • имеет глубокое представление о положениях предметной области знания; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления информации

Согласована на портале № 6546

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные положения предметной области знания; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме

2 *Компетенция ОПК-1*

ОПК-1: способность использовать базовые знания для естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции0 принципы, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Способы осуществления поиска, хранения и обработки информации с использованием основных возможностей современных текстовых редакторов и современных программ обработки и представления информации	Использовать средства получения информации. Использовать текстовый редактор для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программу обработки и представления результатов.	Навыками обработки экспериментальных результатов.
Виды занятий	• Лекции; • практические занятия. лабораторные работы;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.

Согласована на портале № 6546

Используемые средства оценивания	• Тест; • устная беседа; • экзамен.	• Лабораторные работы; Конспект самостоятельной работы.	Защита лабораторных работ.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 6546

Отлично (высокий уровень)	• Свободно владеет возможностями современных текстовых редакторов; • Свободно владеет возможностями современных программ обработки и представления информации; • Свободно владеет способами их совместного использования	• свободно применять возможности современных текстовых редакторов в незнакомых ситуациях; • свободно применять современные программы обработки и представления информации; • свободно их совместно использовать	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными современными способами представления физической информации в графической и математической форме
Хорошо (базовый уровень)	• понимает возможности современных текстовых редакторов; • понимает возможности современных программ обработки и представления информации; • понимает, как совместно их можно использовать	• самостоятельно пользоваться современными текстовым редакторами; • самостоятельно пользоваться современными программами обработки и представления информации; • самостоятельно совместно их использовать	• компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• понимает основные возможности современных текстовых редакторов; • понимает основные возможности современных программ обработки и представления информации	• умеет работать с современными текстовыми редакторами; • использует современные программы обработки и представления информации; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить информацию в графической и математической форме

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Согласована на портале № 6546

1. Тесты для практических занятий:

1. Кинематика поступательного движения;
2. Кинематика вращательного движения;
3. Динамика поступательного движения;
4. Динамика вращательного движения;
5. Молекулярная физика. Классические статистики;
6. Термодинамика;
7. Закон Кулона. Напряженность;
8. Потенциал;
9. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
10. Магнитостатика;
11. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
12. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Эффект Холла
13. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;

2. Тесты для лабораторных занятий:

1. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора и определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.
2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (допуск)
3. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (защита 2 варианта)
4. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода
5. Внутренний фотоэффект
6. Кинематика равноускоренного вращения
7. Динамика маятника Обербека
8. Изучение распределения Больцмана
9. Изучение электростатического поля
10. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
11. Изучение магнитного поля кругового тока

Примеры тестового задания для практического занятия.

Механика

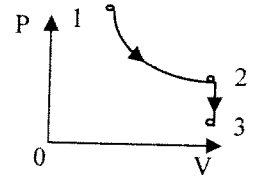
1. Какое из предложенных ниже определений характеризует нормальную составляющую линейного ускорения?

Ответы: 1) Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине. 2) Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине и направлению. **3)** Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по направлению.

2. Радиус-вектор движущейся частицы определяется выражением $\mathbf{r} = 3t^2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$, где t- время, **i**,**j** - орты координатных осей X и Y соответственно. Найти модуль радиуса - вектора частицы в конце второй секунды.

Термодинамика

1. Один моль идеального одноатомного газа сначала изотермически расширился ($T_1 = 300$ К). Затем газ охладили, понизив давление в 3 раза (см. рис). Какое количество теплоты отдал газ на участке 2-3?



2. Что выражает собой величина *kT/2* ?

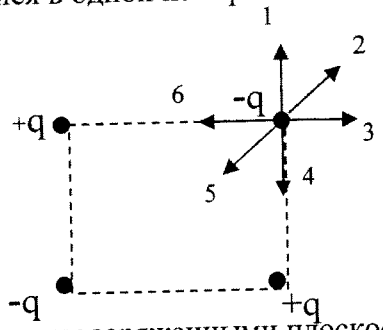
1) суммарную среднюю энергию теплового движения молекул;
2) среднюю энергию поступательного движения молекул;
3) среднюю энергию вращательного движения молекул;
4) среднюю энергию теплового движения молекул на одну степень свободы.

Согласована на портале № 6546

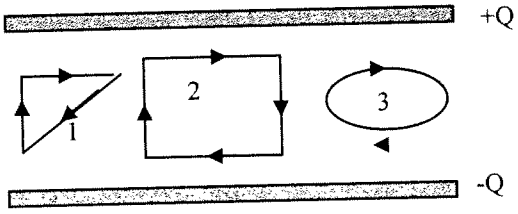
Электростатика

1. В вершинах квадрата закреплены одинаковые по модулю точечные заряды. В противоположных вершинах находятся одноименные заряды. Определить направление равнодействующей силы, действующей на заряд, находящийся в одной из вершин.

Ответ: 5



2. В электрическом поле, образованном заряженными плоскостями, перемещается точечный заряд q по контурам, изображенным на рисунке. Сравните работу электрического поля при перемещении заряда.



A) $A_1 < A_3 < A_2$; B) $A_2 = A_3 < A_2$; C) $A_3 > A_1 < A_2$; D) $A_2 = A_3 = A_1$/

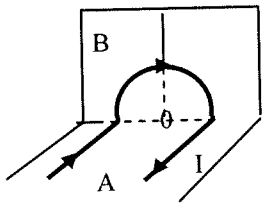
Ответ: D)

Магнетизм

1. Длинный проводник с током I = 13,5 А имеет вид, показанный на рисунке.

Радиус закруглённой части проводника R = 4 см. Плоскости А и В расположены под 90^0. Определить величину напряжённости магнитного поля, создаваемого током в точке 0.

Ответы:1) 196.8; 2) 58,4; 3) 79,6; 4) 100.

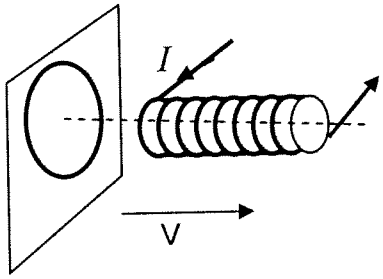


2. Соленоид отводят от витка (вдоль его оси) в указанном направлении. Как направлен индукционный ток в витке, если смотреть со стороны соленоида? Направление тока в соленоиде указано на рисунке.

Ответы: 1) по часовой стрелке;

2) против часовой стрелки;

3) индукционный ток не возникает.



Согласована на портале № 6546

Пример тестового задания для лабораторного занятия.

Тема:

«Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора» и
«Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков»

Билет№ 9

1. Что характеризует вектор поляризации $\vec{P}$?

1) Дипольный момент единицы объема диэлектрика;
2) Дипольный момент атома (молекулы) диэлектрика;
3) Величина, показывающая во сколько раз электрическое поле, возрастает в диэлектрике;
4) Величина, показывающая во сколько раз электрическое поле, уменьшается в диэлектрике.

2. Для неполярного диэлектрика справедливы утверждения …

а) дипольные моменты молекул диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля равны нулю;
б) поляризованность диэлектрика прямо пропорциональна напряженности электрического поля;
в) диэлектрическая восприимчивость диэлектрика обратно пропорциональна температуре.

1) а; 2) б; 3)в; 4) а, б; 5) а, в; 6) б, в.

3. Укажите выражение, которое описывает напряженность электрического поля $\boldsymbol{E}$ вблизи поверхности заряженного проводника (σ – поверхностная плотность заряда; ε_0 – электрическая постоянная; q – заряд внутри проводника).

1) $E=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$; 2) $E=\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; 3) $E=\frac{q}{\varepsilon_0}$; 4) $E=0$.

4. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 1 мм заряжен до разности потенциалов 50 В и отключен от источника напряжения. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния 5 мм?

Темы контрольных работ:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Потенциал и работа.
6. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
7. Закон Кулона.
8. Динамика вращательного движения.
9. Магнитостатика.
10. Электромагнитная индукция.
11. Движение зарядов и токов в магнитном поле.

Примеры контрольных работ.

Билет 4.

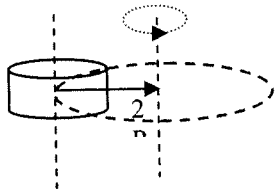
Кинематика материальной точки.

1. Маховик вращался, делая 57 об/с. При торможении он начал вращаться равнозамедленно и через 39 с остановился. Сколько оборотов сделал маховик от начала торможения до остановки?
2. С какой наибольшей скоростью должен идти под дождём человек, чтобы дождь не попадал на ноги, если он держит зонт на высоте 178 см над Землёй так, что край его выступает вперед на 12 см? Капли дождя падают вертикально со скоростью 11 м/с.
3. Через сколько секунд вектор скорости тела, брошенного под углом 32°к горизонту с начальной скоростью 11 м/с, будет составлять с горизонтом угол 14°?

Согласована на портале № 6546

Коллоквиум по механике
Билет № 12

1.Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса.
2. Снаряд, вылетевший из орудия, разрывается на два одинаковых осколка в наивысшей точке траектории. Один из осколков полетел в обратном направлении с той же скоростью, с которой летел непосредственно до разрыва. Во сколько раз возросла скорость второго осколка?
3. К ободу колеса, имеющему форму диска радиусом 0,5м и массой 50 кг, приложена касательная сила F = 98,1 Н. Найти угловое ускорение колеса.
4.Тело скользит равномерно по наклонной плоскости с углом наклона 40 градусов. Определить коэффициент трения о плоскость.
5. Пуля, летевшая горизонтально, ударяется о маятник. В каком случае маятник отклонится на больший угол?
Ответы: 1) если пуля отскочит от маятника; 2) если пуля застрянет в нём; 3) одинаково в обоих случаях. Ответ обосновать.
6. Если ось вращения однородного цилиндра перенести из центра масс на расстояние 2R, то во сколько раз изменитсямомент инерции относительно новой оси?



Список индивидуальных творческих заданий:

1.
2. Кинематика материальной точки.
3. Динамика поступательного движения.
4. Классические статистики.
5. Термодинамика.
6. Потенциал и работа.
7. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
8. Закон Кулона.
9. Электростатика.
10. Динамика вращательного движения.
11. Магнитостатика.
12. Электромагнитная индукция.
13. Движение зарядов и токов в магнитном поле.

Примеры индивидуального творческого задания:

Закон Кулона. Билет № 4

1. Два одинаковых заряда, находящиеся на маленьких шариках, отстоящих друг от друга на расстоянии 4 см, взаимодействуют в вакууме с силой 10 мН. Определить в нКл величину зарядов.
2. С какой силой взаимодействуют два заряда 61 нКл и 20 мкКл на расстоянии 61 см друг от друга в жидкости с диэлектрической проницаемостью75.
3. Напряжённость электрического поля земли 117 В/м и направлена вертикально вниз. Какое ускорение будет иметь пылинка массой 25 мкг, несущая отрицательный заряд 437 пКл? Сопротивление воздуха не учитывать.
4. Вычислить ускорение, сообщаемое одним электроном другому, находящемуся от первого на расстоянии 47 см.
5. В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 16 см находятся заряды по 73 пКл. Найти напряжённость поля в двух других вершинах квадрата.
6. Заряды полюсов диполя равны 12 нКл. Электрический момент его равен 12 нКл·м. Определить напряжённость электрического поля на оси диполя на расстоянии 2 м от его положительного полюса.
7. Два одинаковых положительных заряда 66 нКл находятся на расстоянии 77 см друг от друга. Найти (в см.) на перпендикуляре, восстановленном из середины прямой, соединяющей заряды, точку, в которой напряжённость электрического поля имеет максимум.

Согласована на портале № 6546

Билет № 12

Тема 44. Термодинамика.

1. Процесс расширения 6 молей кислорода описывается уравнением $p^2V = \text{const}$. Найти теплоёмкость газа в этом процессе.

2. Вычислить удельную теплоёмкость при постоянном давлении газовой смеси, состоящей из 21 г азота и 20 г аргона. Газы считать идеальными.

3. Смешали воду массой 3 кг при температуре 280 К с водой массой 5 кг при температуре 330 К. Найти изменение энтропии воды, произошедшее в результате смешивания. Удельная теплоёмкость воды равна 4,18 кДж/(кг·К).

4. Процесс расширения пяти молей криптона происходит так, что давление газа увеличивается прямо пропорционально его объёму. Найти приращение энтропии криптона при увеличении его объёма в 7 раз.

5. Равновесное нагревание 5 молей одноатомного газа от температуры $T_1 = 168$ К до температуры $T_2 = 397$ К описывается уравнением

$$p = p_0 e^{\alpha T},$$

где p – давление газа, $p_0 = \text{const}$, $\alpha = 10^{-3}$ К$^{-1}$. Определить количество тепла, полученное газом в этом процессе.

6. Имеется термоизолированный сосуд, разделённый перегородкой на две части. В одной из них находится 16 моль одного газа, в другой – 1 моль другого газа. Оба газа идеальные. Температура и давление обоих газов одинаковые. Перегородку убирают, и газы полностью перемешиваются. Найти приращение энтропии газов после установления равновесия.

Список лабораторных работ:

1. Кинематика равноускоренного вращения
2. Динамика маятника Обербека
3. Определение момента инерции твердых тел
4. Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда
5. Изучение распределения Максвелла
6. Изучение распределения Больцмана
7. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
8. Изучение термодинамических процессов
9. Изучение теплопроводности воздуха
10. Изучение электростатического поля
11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
12. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
13. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
14. Изучение магнитного поля кругового тока
15. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона

Темы для самостоятельной работы:

1. Кинематика.
2. Динамика поступательного движения.
3. Динамика вращательного движения.
4. Молекулярная физика.
5. Классические статистики.
6. Термодинамика.
7. Электростатика.
8. Постоянный ток.
9. Магнитное поле в вакууме.
10. Магнитное поле в веществе.
11. Уравнения Максвелла.

Согласована на портале № 6546

Список экзаменационных вопросов:

Механика

1. Кинематика. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорениями.
3. Динамика. Законы Ньютона.
4. Движение системы материальных точек.
5. Основное уравнение динамики поступательного движения произвольной системы тел.
6. Силы в механике.
7. Кинетическая энергия.
8. Работа и мощность.
9. Консервативные силы.
10. Потенциальная энергия.
11. Связь между потенциальной энергией и силой.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
13. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
14. Момент инерции.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела.
16. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела.
17. Закон сохранения механической энергии.
18. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения.
19. Закон сохранения момента импульса.
20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
21. Центробежная сила инерции.
22. Сила Кориолиса.
23. Принцип относительности Галилея.
24. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
25. Следствия из преобразований Лоренца..
26. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
27. Релятивистская динамика.
28. Релятивистское выражение для энергии.
29. Взаимосвязь массы и энергии.
30. Понятие об общей теории относительности.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
2. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Температура.
4. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
5. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
6. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
7. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
8. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
9. Формула Максвелла для относительных скоростей.
10. Барометрическая формула.
11. Распределение Больцмана.
12. Теплоёмкость газа. Формула Майера.

Согласована на портале № 6546

15. Изобарический процесс.
16. Изотермический процесс.
17. Адиабатический процесс.
18. Политропические процессы.
19. Обратимый цикл Карно.
20. Необратимый цикл Карно.
21. Энтропия.
22. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
23. Второе начало термодинамики.
24. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
25. Статистический смысл энтропии.

Электричество

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии.
4. Принцип суперпозиции электрических полей.
5. Поле диполя.
6. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
7. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
8. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
9. Пондемоторные силы.
10. Поле бесконечного заряженного цилиндра.
11. Поле сферической проводящей поверхности.
12. Поле объёмно-заряженного шара.
13. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
14. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
15. Энергия взаимодействия системы зарядов.
16. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
17. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью.
18. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.
19. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром.
20. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой.
21. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
22. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
23. Поляризация диэлектриков.
24. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
25. Поток вектора электрического смещения.
26. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.
27. Распределение электрических зарядов на проводнике.
28. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
29. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
30. Электроёмкость.
31. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Согласована на портале № 6546

32. Энергия заряженного проводника.
33. Энергия заряженного конденсатора.
34. Энергия электрического поля.
35. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
36. Уравнение непрерывности.
37. Электродвижущая сила.
38. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
40. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнетизм

1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле прямого тока.
4. Магнитное поле кругового тока.
5. Магнитное поле движущегося заряда.
6. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Сила Лоренца.
9. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
10. Эффект Холла.
11. Циркуляция вектора магнитной индукции.
12. Магнитное поле соленоида.
13. Магнитное поле тороида.
14. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
15. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
16. Магнитные моменты электронов и атомов.
17. Диамагнетизм.
18. Парамагнетизм.
19. Свойство ферромагнитных материалов.
20. Магнитомеханический эффект.
21. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
22. Преломление векторов **E** и **H** на границе раздела двух однородных магнетиков.
23. Явление электромагнитной индукции.
24. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции.
25. Природа явления электромагнитной индукции.
26. Вихревые токи (токи Фуко).
27. Явление самоиндукции.
28. Взаимная индукция.
29. Энергия магнитного поля.
30. Вихревое электрическое поле.
31. Ток смещения.
32. Уравнения Максвелла.

Согласована на портале № 6546

4 Методические материалы

Согласно пункту 12.1 рабочей программы.

1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов в 5 т. – М.: Физматлит, 2005-2006.

Т. 1: Механика. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 560 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 5-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2006. – 543 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 3: Электричество. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 654 с. (В библиотеке – 100 экз.).

3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

Согласно пункту 12.2 рабочей программы.

2. Дополнительная литература:

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766 с компьютеров ТУСУР.

2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).

4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).

5. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 263 с. (В библиотеке – 100 экз.).

7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (В библиотеке – 496 экз.).

8. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (В библиотеке – 99 экз.).

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).

10. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.

12. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

13. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2011.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 432 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2038.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2039.

Согласована на портале № 65446

14. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416 с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418 с компьютеров ТУСУР.

Согласно пункту 12.3 рабочей программы.

3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

3.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

3.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

3.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

3.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

3.5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

3.6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

Согласно пункту 12.3.3 рабочей программы.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Галеева А.И., Иванова Е. В. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926.

3.3. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

3.4. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

3.5. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/862.

3.6. Орловская Л.В. Изучение интерференции лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911.

Согласована на портале № 6546

3.7. Федоров М. В., Бурдовицин В. А. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/851.

3.8. Захаров Н.А., Кириллов А.М. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 18 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/917.

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

2.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

2.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

2.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

2.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

2.5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

2.6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

Согласно пункту 12.3.3 рабочей программы.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе. – 2012. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/923.

3.3. Бурачевский Ю.А. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе. – 2012. 15 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/873.

3.4. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

3.5. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

Согласована на портале № 6546

Согласована на портале № 6546