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
«6» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Естествознание

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 27.03.02 – Управление качеством
Профиль Управление качеством в информационных системах
Форма обучения очная
Факультет Инновационных технологий
Кафедра Управления инновациями
Курс(ы) 1 **Семестр(ы)** 1
Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	18				18	часов
2.	Лабораторные работы	18				18	часов
3.	Практические занятия	18				18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС)						часов
5.	Всего аудиторных занятий	54				54	часов
6.	Из них в интерактивной форме	16				16	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	18				18	часов
8.	Всего (без экзамена)	72				72	часов
9.	Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена	36				36	часов
10.	Общая трудоемкость	108				108	часов
	(в зачетных единицах)	3				3	ЗЕТ

Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5926

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

Согласована на портале № 5926

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.02 – «Управление качеством» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 92, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики 20 апреля 2016 г., протокол № 113.

Разработчик:

к.т.н., доцент кафедры физики _____ А.С. Климов

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

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова

Заведующий профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Эксперты:

каф. физики	доцент	А.В. Медовник
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
каф. УИ	доцент	П.Н. Дробот
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 5926

Согласована на портале № 5926

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Целью дисциплины «Естествознание» - сформировать у студентов целостное представление о явлениях и законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружить бакалавров фундаментальными, комплексными знаниями о мире природы, которые являются основой для понимания мира человека, мира социальных и экономических систем, познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, научить отличать научный подход в изучении окружающего мира от антинаучного, научить строить модели происходящего и устанавливать причинно-следственные связи между явлениями, то есть сформировать понимание возможностей современных научных методов познания природы и навыки владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Задачей изучения дисциплины «Естествознание» является освоение студентами и умение использовать основные понятия, законы и модели физики, химии, биологии, экологии, космологии; методы теоретического и экспериментального исследований в естествознании; методы оценок порядков величии в естествознании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Естествознание» (Б1.В.ОД.7) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Последующими дисциплинами являются: философия, физика, безопасность жизнедеятельности, экология, метрология и сертификация.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
1. ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: - основные явления и законы окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой.

Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их; самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям естествознания; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.

Владеть навыками: - применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способами получения и обработки экспериментальных данных; навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента.

Согласована на портале № 5926

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	54	54		
Лекции	18	18		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	18		
Самостоятельная работа (СРС)	18	18		
В том числе:				
Проработка лекционного материала	2	2		
Подготовка к интерактивным лекциям	2	2		
Подготовка к практическим занятиям	4	4		
Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) по разделам 1 - 5	4	4		
Подготовка реферата	2	2		
Подготовка к ЛР, написание отчетов по ЛР	4	4		
Подготовка к экзамену	36	36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экз.		
Общая трудоемкость час	108	108		
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
5.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИН И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.	**Формируемые компетенции**
Первый семестр							
1	Вводная часть. Структура естественнонаучного познания.	2	2	2	2	**8**	ОК-7
2	История естествознания, тенденции развития	2	-	2	2	**6**	
3	Концепции классического естествознания	5	8	5	2	**20**	
4	Релятивистская картина мира	4	-	4	6	**14**	
5	Динамические и статистические закономерности в природе	5	8	5	6	**24**	
Итого:		18	18	18	18	**72**	

Согласована на портале № 5926

5.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ЛЕКЦИЯМ)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоем-кость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		1 Семестр		
1.	Вводная часть. Структура естественно-научного познания	Предмет и задачи дисциплины. Всеобщий характер законов природы. Роль естествознания в науке и жизни, в формировании профессиональных знаний. Роль физики в естествознании	2	ОК-7
2.	История естествознания, тенденции развития	Теоретический и эмпирический уровни исследования. Особенности, средства и результаты научного познания.	2	
3.	Концепции классического естествознания	Естественнонаучная картина мира. Миропонимание и научные достижения естествознания в античности. Милетская школа. Атомистическая концепция. Континуальная концепция. Развитие представлений о движении. Развитие представлений о взаимодействии	5	
4.	Релятивистская картина мира	Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей. Инерциальные системы. Состояние. Взаимодействие. Дальнодействие. Три закона Ньютона. Принцип суперпозиции Закон всемирного тяготения. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.	4	
5.	Динамические и статистические закономерности в природе	Механическая модель мироздания. Принцип классического детерминизма	5	

5.3. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ (ПРЕДЫДУЩИМИ) И ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
	Дисциплина изучается в первом семестре					
Последующие дисциплины						
1.	Философия	+	+			
2.	Физика	+	+	+	+	+
3.	Безопасность жизнедеятельности			+	+	+
4.	Экология			+		+
5.	Метрология и сертификация			+	+	+

Согласована на портале № 5926

5.4. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	
ОК-7	+	+	+	+	Опрос на лекции, проверка конспекта. Тест, отчет по практической работе. Устный ответ на практическом занятии, семинаре. Написание и защита реферата. Отчеты по лабораторным работам. Оценка работы в лаборатории

Л – лекция, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час))	Всего
Обсуждение мультимедийных материалов, демонстрационных опытов, ответы на вопросы по представленному материалу на лекциях	2	-	-	2
Обсуждение индивидуальных заданий, рефератов по рассматриваемым темам	-	5	-	5
Выявление студентами ошибки в фрагменте мультимедийной презентации с заявленной ошибкой. Создание студентами мультимедийных презентаций, их демонстрация и обсуждение	2	-	-	2
Устный опрос, беседа, тестовый опрос при допуске к лабораторной работе и защите лабораторной работы	-	-	7	7
Итого интерактивных занятий	4	5	7	16

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	1, 3, 5	Введение в лабораторный практикум. Основные понятия теории погрешностей измерений.	2	ОК-7
2	4	Кинематика равноускоренного вращения.	4	
3	4	Динамика маятника Обербека	4	
4	5	Изучение распределения Максвелла	4	
5	5	Изучение распределения Больцмана	4	

Согласована на портале № 5926

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	1	Предмет и задачи дисциплины. Структура естественнонаучного познания	2	ОК-7
2	1	История естествознания	2	
3	2	Базовые законы классического естествознания	2	
4	3	Законы сохранения.	2	
5	3	Механическая картина мира	2	
6	4	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразование координат Лоренца и его следствия.	2	
7	4	Понятие об общей теории относительности	2	
8	5	Динамические и статистические закономерности в природе	2	
9	5	Принцип возрастания энтропии	2	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ раздела дисципли-ны из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1 - 5	Проработка лекционного материала	2	ОК-7	Устный опрос, беседа, тестовый опрос при допуске к лабораторной работе и защите отчета по лабораторной работы. Защита индивидуальных заданий и рефератов, Оценка работы в лаборатории и в ходе интерактивных лекций
	Подготовка к интерактивным лекциям	2		
	Подготовка к практическим занятиям	4		
	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) по разделам 1 - 5	4		
	Подготовка реферата	2		
	Подготовка к лабораторным работам, написание отчетов по ЛР	4		

9.1 ТЕМЫ ДОКЛАДОВ, РЕФЕРАТОВ ИЛИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ
(по выбору студента)

9.1.1. Естествознание как наука о развитии Мира
9.1.2. Мифологический этап в познании Мира
9.1.3. Античная картина Мира Аристотеля – Птолемея
9.1.4. Эпоха Возрождения и начало коренных преобразований в способе познания природы.
9.1.5. Взаимодействие и взаимосвязь естественных, технических и гуманитарных наук
9.1.6. Уровни организации неживой материи. Специфика микро-, макро- и мегамира
9.1.7. Гравитационное поле - «кривизна» пространства-времени.
9.1.8. Законы сохранения и симметрия
9.1.9. Роль СТО и ОТО в эволюции знаний о природе
9.1.10. Фундаментальные физические постоянные и физическая картина Мира
9.1.11. Развитие представлений о времени от древности до наших дней

Согласована на портале № 5926

9.1.12. Необратимость процессов в природе и стрела времени
9.1.13. Физические аспекты и принципы биологии
9.1.14. Взаимосвязь химии с физикой.
9.1. 15. Взаимосвязь химии с биологией
9.1.16 Теория динамического хаоса.
9.1.17. Представления о самоорганизации в физике, химии, биологии, геологии, экологии.
9.1.18. Синергетика как теория самоорганизации

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено РУП

11. БАЛЬНО-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 бально-рейтинговой системе оценки успеваемости, действующей с 2009 г., которая включает текущий контроль выполнения элементов объёма дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга.

По дисциплине «Естествознание» проведение экзамена во первом семестре является обязательным. При этом бальная 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.

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля знаний в 1 семестре.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	**27**
Лабораторные работы		5	5	**10**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**20**	**25**	**25**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**45**	**70**	**100**

Таблица 11.2. 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 11.3) происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины «Естествознание», т.е. после успешной сдачи экзамена:

Согласована на портале № 5926

Таблица 11.3. 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)

Таблица 11.4 Рейтинговая система экзаменационного билета

№	Вопрос	Балл
1 семестр		
1	Первый теоретический вопрос	9
2	Второй теоретический вопрос	9
3	Задача	6
4	Задача	6
Итого		30

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература:

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов - 7-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2006. - 608 с. (В библиотеке – 30 экз.).

12.2. Дополнительная 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.).

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 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.).

Т. 4: Оптика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2005. – 791 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 782 с. (В библиотеке – 100 экз.).

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

Согласована на портале № 5926

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.

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

4. 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.

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

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

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

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

9. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

10. 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.).

11. 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.).

12. 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.).

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

14. Белкин П.Н. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов - М.: Высшая школа, 2004. - 334 с. (В библиотеке – 34 экз.).

15. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 487 с. (В библиотеке – 347 экз.).

16. 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.

17. 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.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

18. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2016.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 436 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71760.

Согласована на портале № 5926

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.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 4-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 308 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71763.

19. 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.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

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.

2.5. 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.

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.

Согласована на портале № 5926

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.

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.

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

1. Аудитории со стендами для лабораторных занятий (210, 219, 232, 235, 223 корпуса ФЭТ).

2. Аудитория с мультимедийным оборудованием и демонстрациями для проведения лекционных занятий (230 ауд. корпуса ФЭТ).

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО УСМОТРЕНИЮ РАЗРАБОТЧИКА ПРОГРАММЫ)

Объем часов, предусмотренных учебным планом, позволяет осветить только основные фундаментальные законы и раскрыть основные понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к практическим занятиям, лабораторным, коллоквиумам, при выполнении индивидуальных заданий. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии ознакомить их с перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой самостоятельной работы.

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

Лекционные занятия желательно проводить с применением презентаций, а также лекционных демонстраций.

Согласована на портале № 5926

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Естествознание
(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки (специальность) 27.03.02 Управление качеством
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль Управление качеством в информационных системах
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ (Инновационных технологий)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ (Управления инновациями)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1

Семестр 1

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года.

Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5926

ВЫПИСКА

из протокола №4 заседания Совета «Факультета инновационных технологий»

от «30» мая 2016 г.

Председатель – Нариманова Г.Н.

Принимали участие: Нариманова Г.Н., Антипин М.Е., Дробот П.Н., Насртдинов И.М., Урусова Т.М., Килина О.В.

Секретарь – Килина О.В.

Присутствовало: 6 человек из 6.

Слушали:

О выдвижении (поддержке выдвижения) кандидата для участия в конкурсе на замещение должности доцента Лариошиной Ирины Анатольевны.

Решили:

На основании результатов открытого голосования выдвинуть (поддержать выдвижение) кандидата на должность доцента кафедры УИ Лариошиной Ирины Анатольевны.

Результаты голосования:

«За» 6,

«Против» 0,

«Воздержались» 0.

Председатель _____ Нариманова Г.Н.

Секретарь _____ Килина О.В.

Согласована на портале № 5926

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
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Должен знать основные явления и законы окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой. 2. Должен уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их; самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям естествознания; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме. 3. Должен владеть применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способами получения и обработки экспериментальных данных; навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента.

Согласована на портале № 5926

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОК-7

ОПК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

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 явления и законы окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой.	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их; самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям естествознания; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.	Навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способами получения и обработки экспериментальных данных; навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная	• Лабораторные работы;

Согласована на портале № 5926

		работа студентов	
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Индивидуальное творческое задание; • Экзамен.	• Лабораторная работа; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ

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 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

Согласована на портале № 5926

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)	Содержание, особенности процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.	Формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов решения поставленных задач в предметной области.	Владеет полной системой приемов самоорганизации и самообучения, демонстрируя творческий подход при выборе приемов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Планировать цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов решения задач намеченным целям.	Системой приемов самоорганизации и самообучения и осуществляет свободный личностный выбор приемов только в стандартных ситуациях конкретной профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования,	Планировать и устанавливать приоритеты целей профессиональной деятельности, однако не полностью	Основными, базовыми приемами самоорганизации и самообучения, но не может обосновать адекватность их

Согласована на портале № 5926

	некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования	учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	использования в конкретной, заданной ситуации.

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:

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. Молекулярная физика, Классические статистики
    8. Работа, энергия и законы сохранения в механике

2. Тесты для лабораторных занятий:

    1. Кинематика равноускоренного вращения
    2. Динамика маятника Обербека
    3. Изучение распределения Больцмана
    4. Изучение распределения Максвелла

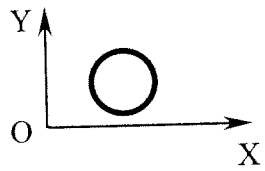
Согласована на портале № 5926

Пример тестового задания для практического занятия.

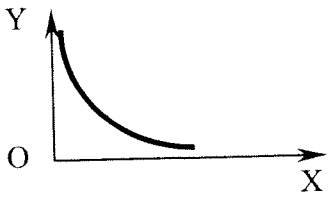
КИНЕМАТИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

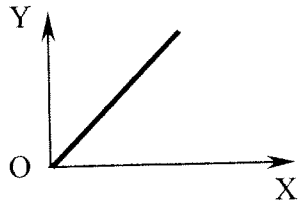
1. Материальная точка движется в плоскости XOY по закону x = at, y = b/t, где a и b - положительные постоянные. На каком из приведенных ниже рисунков правильно показана



1)



2)



3)

траектория точки?

2. 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.

3. Материальная точка *M* движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис. 1 показан график зависимости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция $\vec{V}$ на это направление). При этом вектор полного линейного ускорения точки **M** в момент времени t_3 на рис.2 имеет направление…

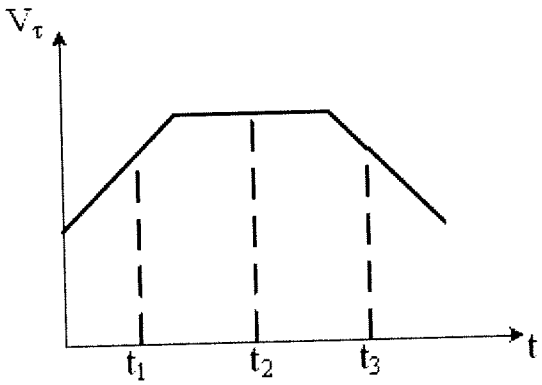


Рис. 1

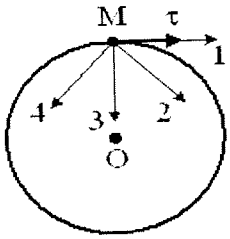


Рис. 2

Согласована на портале № 5926

4. 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.

5. Точка **M** движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения…

Ответы: 1) не изменяется; 2) увеличивается; 3) уменьшается.

Пример тестового задания для лабораторного занятия.

Тесты к лабораторным работам
«Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора» и
«Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков»

Билет 2

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.

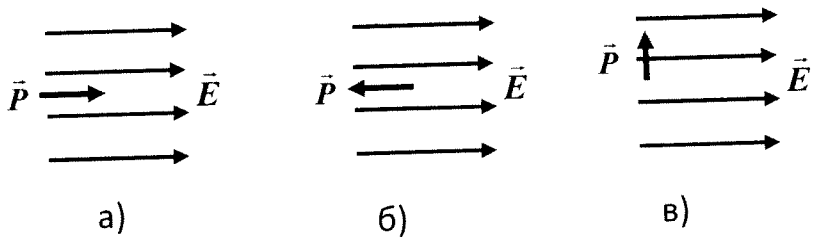
3. Укажите выражение, которое описывает напряженность электрического поля $\boldsymbol{E}$ вблизи поверхности заряженного проводника (σ – поверхностная плотность заряда; ε_0 – электрическая постоянная; q – заряд внутри проводника).

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

Согласована на портале № 5926

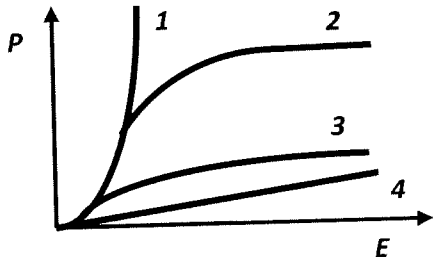
4. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 1 мм заряжен до разности потенциалов 50 В и отключен от источника напряжения. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния 5 мм?

5. При какой ориентации электрический диполь в однородном электрическом поле находится в положении устойчивого равновесия относительно поворота?



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

6. На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности ***P*** от напряженности электрического поля ***E*** для идеального, неполярного, полярного диэлектриков и сегнетоэлектрика. Укажите зависимость, соответствующую полярному диэлектрику.



Темы контрольных работ:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Динамика вращательного движения.

Примеры контрольных работ.

Билет 1.

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°?

Группа 1. Билет 1.

Согласована на портале № 5926

Тема 22. Тепловое излучение

1. Температура абсолютно чёрного тела возросла от 762°С до 1532°С. Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

2. Вся поверхность Солнца испускает в течение одной секунды примерно $3{,}09 \cdot 10^{26}$ Дж энергии в виде излучения. Определите в СИ массу, ежесекундно теряемую Солнцем.

3. Полная энергия, излучаемая Солнцем за одну секунду, составляет примерно $3.6 \cdot 10^{26}$ Дж. Рассматривая Солнце как абсолютно чёрное тело, определить температуру его поверхности. Радиус Солнца принять равным $6{,}9 \cdot 10^{8}$ м.

Список индивидуальных творческих заданий:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Динамика вращательного движения.
6. Работа и энергия. Законы сохранения
7. Динамика абсолютно твердого тела
8. Законы сохранения в механике (без вращательного движения);

Примеры индивидуального творческого задания:

1. Группа 3. Билет 1.

Тема 4. Кинематика материальной точки.

1. Найти радиус вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость точки, лежащей на ободе колеса, в 4 раза больше линейной скорости точки, находящейся на 28 см ближе к оси колеса.

2. Ракета пущена под углом 71° к горизонту с начальной скоростью 39 м/с. Определить время горения запала ракеты, если известно, что она вспыхнула в наивысшей точке своей траектории.

3. Точка А находится на ободе колеса радиусом 48 см, которое катится без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 3 м/с. Найти полный путь, проходимый точкой А между двумя последовательными моментами её касания поверхности.

4. Маховик вращается равноускоренно. Найти угол, который составляет вектор полного ускорения любой точки маховика с радиусом в тот момент, когда маховик совершит 8 об.

5. Определить начальную скорость камня, брошенного под углом к горизонту, если известно, что наибольшая высота подъёма равна 14 м, а радиус кривизны траектории в её верхней точке равен 51 м.

6. При выстреле из пистолета в горизонтальном направлении пуля летела 1 с до первого из двух вертикально закрепленных листов бумаги, расстояние между которыми 5 м. Определить скорость пули, если пробоина во втором листе на 25 см ниже, чем в первом.

7. Из пушки выпустили последовательно два снаряда со скоростью 484 м/с, первый - под углом 76° к горизонту, второй - под углом 27°. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти интервал времени между выстрелами, при котором снаряды столкнутся друг с другом.

2. Билет 1.

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.

Согласована на портале № 5926

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 = 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

Темы для самостоятельной работы:

1. Кинематика.
2. Динамика поступательного движения.
3. Динамика вращательного движения.
4. Молекулярная физика.
5. Классические статистики.
6. Термодинамика.

Список экзаменационных вопросов:

1 Семестр

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.

Согласована на портале № 5926

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. Одновременность событий в разных системах отсчёта.
26. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта.
27. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта.
28. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
29. Релятивистская динамика.
30. Релятивистское выражение для энергии.
31. Взаимосвязь массы и энергии.
32. Понятие об общей теории относительности.
33. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
34. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
35. Температура.
36. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
37. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
38. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
39. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
40. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
41. Формула Максвелла для относительных скоростей.
42. Барометрическая формула.
43. Распределение Больцмана.
44. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
45. Изохорический процесс.
46. Изобарический процесс.
47. Изотермический процесс.
48. Адиабатический процесс.
49. Политропические процессы.
50. Обратимый цикл Карно.
51. Необратимый цикл Карно.
52. Энтропия.
53. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
54. Второе начало термодинамики.
55. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
56. Статистический смысл энтропии.

Согласована на портале № 5926

4 Методические материалы

Согласно пункту 12.1 рабочей программы.

12.1. Основная литература:

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов - 7-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2006. - 608 с. (В библиотеке – 30 экз.).

12.2. Дополнительная 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.).

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 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.).

Т. 4: Оптика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2005. – 791 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 782 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.

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

4. 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.

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

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

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

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

9. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Согласована на портале № 5926

10. 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.).

11. 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.).

12. 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.).

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

14. Белкин П.Н. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов - М.: Высшая школа, 2004. - 334 с. (В библиотеке – 34 экз.).

15. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 487 с. (В библиотеке – 347 экз.).

16. 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.

17. 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.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

18. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2016.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 436 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71760.

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.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 4-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 308 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71763.

19. 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.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

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.

Согласована на портале № 5926

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.

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.

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.

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

Согласована на портале № 5926