

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Концепции современного естествознания (физический практикум)

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент в энергетике и электромашиностроении

Курс: 1, семестр : 1

Факультет бизнеса,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	29
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

ФГОС введен в действие приказом №7 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПиТФ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Дубровский В. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Дубровский В. Г.

Ответственный за образовательную программу:

декан Чернов С. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:
з30. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
у12. уметь применять естественнонаучные понятия и концепции в профессиональной и исследовательской парктике, понимать тексты естественнонаучного содержания

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Концепции современного естествознания (физический практикум)</i>	
ОПК.7.з30 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.у12 уметь применять естественнонаучные понятия и концепции в профессиональной и исследовательской парктике, понимать тексты естественнонаучного содержания	
2. уметь применять естественнонаучные понятия и концепции в профессиональной и исследовательской парктике, понимать тексты естественнонаучного содержания	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Обработка экспериментальных результатов.				
1. Обработка результатов прямых и косвенных измерений физических величин.	0	6	1, 2	Слушает и конспектирует лекцию.
Дидактическая единица: Динамика вращательного движения.				
2. Кинематика, динамика и энергетика вращательного движения твердых тел.	0	4	1, 2	Слушает и конспектирует лекцию.
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика.				
3. Законы тепловых явлений.	0	4	1, 2	Слушает и конспектирует лекцию.
Дидактическая единица: Законы постоянного тока.				
4. Законы постоянного тока.	0	4	1, 2	Слушает и конспектирует лекцию.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				

Дидактическая единица: Обработка экспериментальных результатов.				
1. Вводное занятие: обработка результатов прямых измерений.	0,5	6	1, 2	Учится обрабатывать результаты прямых измерений.
Дидактическая единица: Динамика вращательного движения.				
2. Изучение динамики вращательного движения маятника Обербека.	0,5	4	1, 2	Изучает зависимость углового ускорения маятника Обербека от массы ускоряющего груза. Учится обрабатывать результаты косвенных измерений.
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика.				
3. Измерение отношения теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и объеме.	0,5	4	1, 2	Измеряет отношение теплоемкостей при постоянном давлении и объеме.
Дидактическая единица: Законы постоянного тока.				
4. Изучение работы источника постоянного тока.	0,5	4	1, 2	Изучает работу источника постоянного тока, используя законы Ома для участка цепи и полной цепи.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	1, 2	20	4
Подготовка к лабораторным занятиям.: Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024 Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066627 Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	9	1
Подготовка к зачету.: Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024 Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066627 Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №2 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Лекция:</i>	5	10
<i>Лабораторная:</i>	35	70
<i>Зачет:</i>	0	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита ЛР	Зачет
ОПК.7	з30. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	+	+
	у12. уметь применять естественнонаучные понятия и концепции в профессиональной и исследовательской парктике, понимать тексты естественнонаучного содержания	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - М., 2007. - 557, [1] с. : ил.

2. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М., 2007. - 719, [1] с. : ил.

3. Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982
2. Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024
3. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066627

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Модульный учебный комплекс для изучения законов Молекулярной физики и термодинамики	Изучение законов тепловых явлений.
2	МУК Электрика	Изучение законов постоянного тока.

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	МУК М (механика)	Изучение законов механики.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Концепции современного естествознания (физический практикум)

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент в энергетике и электромашиностроении

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Концепции современного естествознания (физический практикум) приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7/ОУ способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	з30. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Дидактическая единица:1 Обработка экспериментальных результатов. 1.1 Вводное занятие: обработка результатов прямых измерений. Дидактическая единица:2 Динамика вращательного движения. 2.2 Изучение динамики вращательного движения маятника Обербека. Дидактическая единица:3 Молекулярная физика и термодинамика. 3.3 Измерение отношения теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и объеме. Дидактическая единица:4 Законы постоянного тока. 4.4 Изучение работы источника постоянного тока.	Защита лабораторных работ.	Зачет. Вопросы 1-15. (Список вопросов содержится в паспорте зачета.)
ОПК.7/ОУ	у12. уметь применять естественнонаучные понятия и концепции в профессиональной и исследовательской практике, понимать тексты естественнонаучного содержания	Дидактическая единица:1 Обработка экспериментальных результатов. 1.1 Вводное занятие: обработка результатов прямых измерений. Дидактическая единица:2 Динамика вращательного движения. 2.2 Изучение динамики вращательного движения маятника Обербека. Дидактическая единица:3 Молекулярная физика и термодинамика. 3.3 Измерение отношения теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и объеме. Дидактическая единица:4 Законы постоянного тока. 4.4 Изучение работы источника постоянного тока.	Защита лабораторных работ.	Зачет. Вопросы 1-15. (Список вопросов содержится в паспорте зачета.)

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7/ОУ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билеты состояются из вопросов, приведенных в паспорте зачета. Вопросы билетов позволяют оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении

мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины и в приложении №2 к рабочей программе (правила аттестации студентов по учебной дисциплине).

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.7/ОУ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**Правила аттестации студентов по учебной дисциплине
КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
(физический практикум)
с итоговой аттестацией в форме зачета.**

1. Рейтинг студента по курсу КСЕ (физический практикум) складывается из рейтинга $R_{\text{тек}}$ за текущую работу в семестре и итогового рейтинга $R_{\text{итог}}$ за зачет:

$$R = R_{\text{тек}} + R_{\text{итог}}$$

При этом максимальное число баллов составляет: $R_{\text{тек. макс}} = 80$, $R_{\text{итог. макс}} = 20$, $R_{\text{макс}} = 100$.

2. Текущая аттестация студента по курсу КСЕ (физический практикум).

За текущую учебную деятельность начисляется следующее число баллов

	Посещаемость лекций.	Выполнение лабораторных работ.
Максимальное число баллов	10	70
Минимальное число баллов	5	35

Минимальное число баллов определяет допуск к зачету.

3. Итоговая аттестация студента.

Студенты, набравшие число баллов не менее минимального (40) за текущую работу в семестре, допускаются к зачету. Сдача зачета является обязательной для всех студентов. Зачет считается сданным, если студент на зачете получает не менее 10 баллов. Максимальное число баллов, которые студент может получить на зачете, равно 20.

По сумме текущего рейтинга (учебная работа в течение семестра) и итогового рейтинга (результат зачета) определяется семестровый рейтинг по курсу «КСЕ (физический практикум)» и выставляется оценка в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) оценки достижений студентов НГТУ.

Примечания.

Студенты, набравшие за семестр менее 40 баллов, могут получить недостающие для допуска к зачету число баллов (40) путем ликвидации задолженностей по учебной работе за семестр.

Студенты, набравшие после ликвидации задолженностей по учебной работе менее 40 баллов, не допускаются к зачету. Они получают оценку «неудовлетворительно» без права пересдачи.

Студенты, получившие оценку «неудовлетворительно» с правом пересдачи, сохраняют свой текущий рейтинг. Студенты, получившие оценку «неудовлетворительно» без права пересдачи, теряют свой текущий рейтинг. Такие студенты изучают курс повторно на платной основе. После повторного изучения предмета студент может получить любую оценку.

Балльно-рейтинговая система оценки достижений студентов НГТУ

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга		Оценка ECTS	Традиционная шкала оценки	
«Отлично» - работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	90-100	98-100	A+	отлично	зачтено
		93-97	A		
		90-92	A-		
«Очень хорошо» - работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	80-89	87-89	B+	хорошо	зачтено
		83-86	B		
		80-82	B-		
«Хорошо» - уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	70-79	77-79	C+	хорошо	зачтено
		73-76	C		
		70-72	C-		
«Удовлетворительно» - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	60-69	67-69	D+	удовлетворительно	зачтено
		63-66	D		
		60-62	D-		
«Посредственно» - работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	50-59	E	удовлетворительно	зачтено
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	25-49	25-49	FX	не удовлетворительно	не зачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	0-24	0-24	F		

Паспорт зачета

по дисциплине «Концепции современного естествознания (физический практикум)», 1
семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется из вопросов, приведенных в п. 4. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет ФБ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Концепции современного естествознания (физический практикум)»

-
1. Инструментальные (приборные) погрешности измерений.
 2. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Связь между моментом импульса и угловой скоростью. Закон сохранения момента импульса.

Составил: Топовский А.В. _____ . Дата 1.06.2017

Утверждаю: зав. кафедрой Дубровский В.Г. _____

2. Критерии оценки

- Ответ на зачетный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет **менее 10 баллов**.
- Ответ на зачетный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет **от 10 до 13 баллов**.
- Ответ на зачетный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет **от 14 до 17 баллов**.
- Ответ на зачетный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет **от 18 до 20 баллов**.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных). В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы билетов к зачету по дисциплине «Концепции современного естествознания (физический практикум)».

1. Измерения. Понятия и задачи измерений. Погрешность измерений. Типы погрешностей.
2. Статистические характеристики результатов прямых измерений физических величин.
3. Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал.
4. Обработка результатов косвенных измерений. Погрешность косвенных измерений.
5. Инструментальные (приборные) погрешности измерений.
6. Округление чисел. Значащая цифра. Количество верных знаков.
7. Подбор параметров линейной функции методом наименьших квадратов
8. Кинематика вращательного движения. Определение угловой скорости, углового ускорения.
9. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
10. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Связь между моментом импульса и угловой скоростью. Закон сохранения момента импульса.
11. Термодинамика. Макросистема, параметры состояния макросистемы, термодинамический процесс. Изопроцессы (уравнения, графики). Закон Менделеева-Клайперона, уравнение состояния идеального газа.
12. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Работа газа (определение, зависимость от процессов). Теплоемкость (определение, зависимость от процессов).
13. Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от размеров проводника и от температуры.
14. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.

Составители:

_____ А.В.Топовский

_____ В.Г. Дубровский

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Концепции современного естествознания (физический практикум)», 1 семестр

1. Методика оценки

Лабораторная работа включает в себя: допуск, выполнение и защиту. При допуске к каждой работе проверяются наличие заготовленного протокола и ответы на 5-10 контрольных вопросов лабораторного практикума. Ответы на контрольные вопросы даются в устной форме. Список контрольных вопросов к лабораторным работам по семестрам приведен ниже в п. 4. Студент считается допущенным к лабораторной работе, если он имеет заготовки к лабораторной работе в виде протокола и дал правильные ответы более чем на 50% контрольных вопросов.

Протокол к лабораторной работе состоит из: 1) **титульного листа**, с указанием фамилии студента и фамилии преподавателя, номера группы, отметки о защите; 2) **отчета**, содержащего результаты, полученные студентом при выполнении работы и 3) **графиков**, выполненных на миллиметровой бумаге. Более подробные рекомендации по математической обработке и представлению результатов измерений физических величин, построению таблиц, графиков и оформлению протокола лабораторной работы изложены в лабораторном практикуме:

Измерение физических величин: лабораторный практикум по физике: учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357.

После проведения измерений и их обработки (заполнения таблицы измерений, построения соответствующих графиков проверяемых зависимостей) студент защищает лабораторную работу, представляя заполненный протокол отчета с выводом о проделанной работе. На защите студент обосновывает сделанные выводы и устно отвечает на вопросы, предлагаемые в описании каждой лабораторной работы из методических пособий, приведённых в п.4.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе.

Лабораторная работа № 3.

Изучение динамики вращательного движения маятника Обербека.

Дайте ответы на приведенные ниже вопросы:

1. Какова цель лабораторной работы? Какие величины в работе измеряются непосредственно?
2. Как направлены векторы угловой скорости $\vec{\omega}$, углового ускорения $\vec{\varepsilon}$, результирующего момента сил и момента сил трения в случае ускоренного вращения?
3. Как вы записываете уравнение динамики вращательного движения маятника в данной работе?
4. Какова модель нити? Как свойства идеальной нити влияют на вид кинематических и динамических уравнений?
5. Покажите на рисунке все силы, действующие на крестовину маятника. Почему в уравнении динамики вращательного движения (1) не учтены моменты некоторых из этих сил?
6. Перечислите все допущения, при которых получается линейная зависимость углового ускорения ε от массы m .
7. Выведите зависимость углового ускорения ε от массы опускающегося груза m в приближении линейной зависимости $\varepsilon(m)$.
8. Как в данной работе рассчитать оценку стандартного отклонения величины ε ? Выведите формулу (14).

9. Как по графику линейной зависимости (7) ε от m оценить момент сил трения?
10. Как по графику линейной зависимости (7) ε от m оценить момент инерции маятника Обербека?

2. Критерии оценки

Цикл лабораторных работ за семестр считается **не выполненным**, если не выполнена или не защищена даже одна из них и оценка составляет **от 0 до 34 баллов** (из 70 возможных отведенных на семестр).

Цикл лабораторных работ за семестр считается **выполненным** и оценивается:

- 1) **на пороговом уровне**, если студент получает **от 35 до 45 баллов**;
- 2) **на базовом уровне**, если оценка составляет **от 46 до 59 баллов**;
- 3) **на продвинутом уровне**, если оценка составляет **от 60 до 70 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за выполненные лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Контрольные вопросы к лабораторным работам по дисциплине «Концепции современного естествознания (физический практикум)».

В представленной ниже таблице приведены ссылки на методические пособия с указанием страниц, где находятся списки контрольных вопросов к соответствующим лабораторным работам.

Темы лабораторных работ	Ссылки на методические пособия.	Страницы.
Семестр: 1		
Дидактическая единица: Обработка экспериментальных результатов.		
1. Вводное занятие: обработка результатов прямых и косвенных измерений.	Механика и термодинамика: лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982	С.9, 29.
Дидактическая единица: Динамика вращательного движения.		
2. Изучение динамики вращательного движения маятника Обербека.	Механика и термодинамика: лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982	С.55-56.
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика.		
3. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма.	Механика и термодинамика: лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982	С.71-72.
Дидактическая единица: Законы постоянного тока.		
4. Изучение работы источника постоянного тока.	Электричество и магнетизм. Часть 1: лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф.	С.20-21.

	Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3266.rar	
--	---	--

Составители:

_____ В.Г. Дубровский,

_____ А.В. Топовский.